



**TUGAS AKHIR - SS 145561**

# **ANALISIS REGRESI LOGISTIK MULTINOMIAL PADA JENIS PELANGGARAN LALU LINTAS DI KOTA SURABAYA**

**AZZIMA LUTFIA ROHMI**  
**NRP 1314 030 011**

**Dosen Pembimbing**  
**Ir. Mutiah Salamah Chamid, M.Kes.**  
**Noviyanti Santoso, S.Si., M.Si.**

**DEPARTEMEN STATISTIKA BISNIS**  
**Fakultas Vokasi**  
**Institut Teknologi Sepuluh Nopember**  
**Surabaya 2017**



**TUGAS AKHIR - SS 145561**

**ANALISIS REGRESI LOGISTIK MULTINOMIAL  
PADA JENIS PELANGGARAN LALU LINTAS  
DI KOTA SURABAYA**

**AZZIMA LUTFIA ROHMI**  
**NRP 1314 030 011**

**Dosen Pembimbing**  
**Ir. Mutiah Salamah Chamid, M.Kes.**  
**Noviyanti Santoso, S.Si., M.Si.**

**DEPARTEMEN STATISTIKA BISNIS**  
**Fakultas Vokasi**  
**Institut Teknologi Sepuluh Nopember**  
**Surabaya 2017**



**FINAL PROJECT - SS 145561**

**MULTINOMIAL LOGISTIC REGRESSION  
ANALYSIS ON TYPE OF TRAFFIC  
VIOLATIONS IN SURABAYA**

**AZZIMA LUTFIA ROHMI**  
**NRP 1314 030 011**

**Supervisors**

**Ir. Mutiah Salamah Chamid, M.Kes.**  
**Noviyanti Santoso, S.Si., M.Si.**

**DEPARTMENT OF BUSINESS STATISTICS**  
**Faculty of Vocation**  
**Institut Teknologi Sepuluh Nopember**  
**Surabaya 2017**

## LEMBAR PENGESAHAN

### ANALISIS REGRESI LOGISTIK MULTINOMIAL PADA JENIS PELANGGARAN LALU LINTAS DI KOTA SURABAYA

#### TUGAS AKHIR

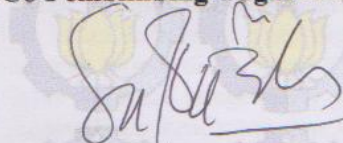
Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Ahli Madya Pada  
Departemen Statistika Bisnis  
Fakultas Vokasi  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

**AZZIMA LUTFIA ROHMI**  
NRP. 1314 030 011

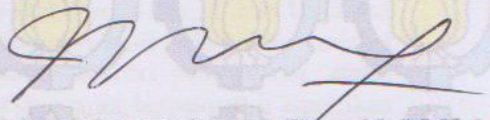
**SURABAYA, JUNI 2017**

Co Pembimbing Tugas Akhir



Noviyanti Santoso, S.Si, M.Si  
NIP. 19871130 201504 2 002

Menyetujui,  
Pembimbing Tugas Akhir



Ir. Mutiah Salamah Chamid, M.Kes  
NIP. 19571007 198303 2 001



Mengetahui,  
Kepala Departemen Statistika Bisnis  
Fakultas Vokasi ITS,

Dr. Wahyu Wibowo, S.Si, M.Si  
NIP. 19740328 199802 1 001

# **ANALISIS REGRESI LOGISTIK MULTINOMIAL PADA JENIS PELANGGARAN LALU LINTAS DI KOTA SURABAYA**

**Nama Mahasiswa** : Azzima Lutfia Rohmi  
**NRP** : 1314 030 011  
**Program Studi** : Diploma III  
**Departemen** : Statistika Bisnis  
**Dosen Pembimbing** : Ir. Mutiah Salamah Chamid, M.Kes  
**Co Dosen Pembimbing** : Noviyanti Santoso, S.Si, M.Si

## **ABSTRAK**

Kota Surabaya merupakan ibukota dari Provinsi Jawa Timur sekaligus sebagai kota metropolitan kedua setelah Jakarta tercatat terdapat peningkatan jumlah kendaraan yang tentunya mempengaruhi kehidupan lalu lintas sehingga timbul permasalahan seperti sering terjadi pelanggaran lalu lintas. Pada penelitian ini jenis pelanggaran lalu lintas dibedakan menjadi tiga kategori yaitu pelanggaran ringan, sedang dan berat. Untuk menganalisis variabel respon yang mempunyai skala data nominal lebih dari dua kategori maka metode yang digunakan adalah regresi logistik multinomial. Diperoleh hasil bahwa terdapat 48.0% pelanggaran ringan, 32.7% pelanggaran sedang dan 19.3% pelanggaran berat. Pelanggaran mayoritas dilakukan oleh laki-laki, berusia lebih dari 41 tahun, kendaraan yang digunakan adalah roda dua, di hari kerja dan banyak terjadi di Surabaya Timur. Diperoleh hasil pula bahwa variabel jenis kelamin pengendara, jenis kendaraan, hari pelanggaran, status kepemilikan kendaraan dan lokasi pelanggaran berpengaruh signifikan secara serentak terhadap jenis pelanggaran lalu lintas. Model yang dihasilkan memiliki ketepatan klasifikasi sebesar 54.4% namun tidak sesuai untuk memodelkan jenis pelanggaran lalu lintas dikarenakan variabel prediktor yang relative sedikit.

**Kata Kunci:** Independensi, Kendaraan, Pelanggaran Lalu Lintas, Regresi Logistik Multinomial

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

# MULTINOMIAL LOGISTIC REGRESSION ANALYSIS ON TYPE OF TRAFFIC VIOLATIONS IN SURABAYA

**Student's Name** : Azzima Lutfia Rohmi  
**NRP** : 1314 030 011  
**Study Program** : Diploma III  
**Department** : Business Statistics  
**Supervisor** : Ir. Mutiah Salamah Chamid, M.Kes  
**Co Supervisor** : Noviyanti Santoso, S.Si, M.Si

## ABSTRACT

*Surabaya is the capital of East Java as well as the second metropolitan city after Jakarta, recorded that there's an increase in the number of transportation that certainly affect to the life of traffic so the problem such as traffic violations can oftenly appear. This research dividing the type of traffic violations into three categories: minor, medium and serious violations. To analyze the nominal scale dependent variable more than two categories using multinomial logistic regression. The result obtained that there were 48.0% of minor violations, 32.7% medium violations and 19.3% serious violations. Many violations committed by men, aged over 41 years, used two-wheels vehicle, on weekdays and dominated in East Surabaya. Based on analysis it is known that the gender of rider, the type of vehicle, the day that violation done, vehicle ownership status, and the location of violation have significant effect to the type of traffic violation. The resulting model has a classification accuracy amount 54.4% but the model can't appropriate the types of traffic violations caused need more independent variables.*

**Keywords:** *Independention, Multinomial Logistic Regression, Traffic Violation, Vehicle*

*Halaman ini sengaja dikosongkan*



## KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang senantiasa memberikan rahmat, hidayah serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“Analisis Regresi Logistik Multinomial Pada Jenis Pelanggaran Lalu Lintas Di Kota Surabaya”**. Sholawat serta salam semoga selalu tercurahkan untuk junjungan besar kita, Nabi Muhammad SAW. Penulis sangat menyadari bahwa penyusunan laporan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan berkat dukungan dan bantuan dari berbagai pihak, maka penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Ir. Mutiah Salamah Chamid, M.Kes selaku dosen pembimbing dan Noviyanti Santoso, S.Si, M.Si selaku co dosen pembimbing yang memberikan arahan, bimbingan dan berbagai saran dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini.
2. Dr. Wahyu Wibowo, S.Si, M.Si selaku Kepala Departemen Statistika Bisnis Institut Teknologi Surabaya, validator dan dosen penguji yang telah memberikan saran dan perbaikan pada Tugas Akhir ini.
3. Ir. Sri Pingit Wulandari, MS selaku Kepala Program Studi Diploma III Statistika Bisnis Institut Teknologi Surabaya, dosen wali pada tahun ketiga perkuliahan sekaligus dosen penguji yang juga telah memberikan banyak masukan kepada penulis.
4. Dra. Wiwiek Setya Winahyu, MS selaku dosen wali pada tahun pertama dan kedua perkuliahan.
5. Seluruh dosen pengajar di Departemen Statistika Bisnis ITS atas segala ilmu yang telah diberikan serta seluruh staf dan karyawan Departemen Statistika Bisnis atas kerja keras dan bantuannya selama ini.
6. Alm. Bapak dan Ibu saya yang telah mendidik dan membesarkan saya dengan penuh kesabaran dan atas segala

- doa serta dorongan baik secara moral maupun material demi lancarnya penyusunan Tugas Akhir ini.
7. Berbagai pihak dari Satlantas Polrestabes Surabaya yang telah mengizinkan dan menyediakan data yang diperlukan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
  8. Teman-teman Diploma III Statistika ITS Angkatan 2014 serta seluruh teman-teman mahasiswa Statistika ITS yang telah memberikan motivasi dan semangatnya.
  9. Pihak-pihak lain yang telah banyak memberikan bantuan dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

Akhir kata penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan sehingga kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diperlukan demi perbaikan isi laporan ini kedepannya. Harapan penulis bahwa laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan kebermanfaatan kepada berbagai pihak.

Surabaya,     Juni 2017

Penulis

# DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>ABSTRAK</b> .....	v
<b>ABSTRACT</b> .....	vii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Permasalahan .....	3
1.3 Tujuan .....	4
1.4 Batasan Masalah .....	4
1.5 Manfaat .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Tabel Kontingensi.....	5
2.2 Uji Independensi .....	5
2.3 Analisis Regresi Logistik Multinomial .....	6
2.4 Pelanggaran Lalu Lintas .....	12
2.4.1 Jenis Pelanggaran Lalu Lintas.....	13
2.4.2 Akibat Pelanggaran Lalu Lintas.....	15
2.5 Penelitian Terdahulu .....	16
2.6 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pelanggaran Lalu Lintas .....	17
2.6.1 Jenis Kelamin Pengendara .....	17
2.6.2 Usia Pengendara.....	17
2.6.3 Jenis Kendaraan .....	17
2.6.4 Waktu Pelanggaran .....	18
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1 Sumber Data .....	19
3.2 Variabel Penelitian.....	19
3.3 Struktur Data.....	21
3.4 Langkah Analisis .....	21

## **BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

4.1 .....	Deskripsi Pelanggar Lalu Lintas di Kota Surabaya Desember 2016 .....	23
4.2 .....	Analisis Regresi Logistik Multinomial Pelanggaran Lalu Lintas di Kota Surabaya Desember 2016 .....	28
4.2.1	Hubungan Jenis Pelanggaran Lalu Lintas dengan Variabel-Variabel Prediktor.....	29
4.2.2	Pemodelan Pola Pelanggaran Lalu Lintas.....	30

## **BAB V PENUTUP**

5.1	Kesimpulan .....	39
5.2	Saran .....	40

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
<b>Tabel 2.1</b> Tabel Kontingensi.....	5
<b>Tabel 2.2</b> Perhitungan Ketepatan Pengklasifikasian.....	11
<b>Tabel 3.1</b> Variabel Penelitian.....	19
<b>Tabel 3.2</b> Struktur Data.....	21
<b>Tabel 4.1</b> <i>Cross Tabulation</i> Pelanggaran dengan Jenis Kelamin Pengendara .....	23
<b>Tabel 4.2</b> <i>Cross Tabulation</i> Pelanggaran dengan Usia Pengendara.....	24
.....	
<b>Tabel 4.3</b> <i>Cross Tabulation</i> Pelanggaran dengan Pekerjaan Pengendara.....	25
<b>Tabel 4.4</b> <i>Cross Tabulation</i> Pelanggaran dengan Jenis Kendaraan .....	26
.....	
<b>Tabel 4.5</b> <i>Cross Tabulation</i> Pelanggaran dengan Hari Pelanggaran.....	26
<b>Tabel 4.6</b> <i>Cross Tabulation</i> Pelanggaran dengan Status Kepemilikan Kendaran .....	27
<b>Tabel 4.7</b> <i>Cross Tabulation</i> Pelanggaran dengan Lokasi Pelanggaran.....	28
<b>Tabel 4.8</b> Hasil Uji Independensi.....	29
<b>Tabel 4.9</b> Hasil Pengujian Serentak.....	31
<b>Tabel 4.10</b> Estimasi dan <i>Odds Ratio</i> Pengujian Serentak.....	32
<b>Tabel 4.11</b> Hasil Uji Kesesuaian Model .....	36
<b>Tabel 4.12</b> Ketepatan Klasifikasi Model .....	36

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
<b>Lampiran 1.</b> Data Jenis Pelanggaran Lalu Lintas .....	43
<b>Lampiran 2.</b> <i>Cross Tabulation</i> Jenis Pelanggaran dengan Jenis Kelamin Pengendara .....	45
<b>Lampiran 3.</b> <i>Cross Tabulation</i> Jenis Pelanggaran dengan Usia Pengendara .....	46
<b>Lampiran 4.</b> <i>Cross Tabulation</i> Jenis Pelanggaran dengan Pekerjaan Pengendara .....	47
<b>Lampiran 5.</b> <i>Cross Tabulation</i> Jenis Pelanggaran dengan Jenis Kendaraan Pengendara .....	48
<b>Lampiran 6.</b> <i>Cross Tabulation</i> Jenis Pelanggaran dengan Hari Pelanggaran .....	49
<b>Lampiran 7.</b> <i>Cross Tabulation</i> Jenis Pelanggaran dengan Status Kepemilikan Kendaraan .....	50
<b>Lampiran 8.</b> <i>Cross Tabulation</i> Jenis Pelanggaran dengan Lokasi Pelanggaran .....	51
<b>Lampiran 9.</b> Hasil Pengujian Independensi Jenis Pelanggaran dengan Variabel Prediktor.....	51
<b>Lampiran 10.</b> Pengujian Individu Jenis Pelanggaran dengan Variabel Prediktor .....	54
<b>Lampiran 11.</b> Pengujian Serentak Jenis Pelanggaran dengan Variabel Prediktor .....	54
<b>Lampiran 12.</b> Pengujian Kesesuaian Model .....	55
<b>Lampiran 13.</b> Perhitungan Ketepatan Klasifikasi .....	56
<b>Lampiran 14.</b> Surat Pernyataan Kevalidan Data.....	57

*Halaman ini sengaja dikosongkan*



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Pelanggaran adalah perbuatan pidana yang tergolong tidak seberat kejahatan, perbuatan yang oleh umum baru disadari sebagai tindak pidana karena undang-undang menyebutnya sebagai pelanggaran pidana, jadi karena ada undang-undang mengancam dengan pidana misalnya memparkir motor di sebelah kanan jalanan (Sudarsono, 2005). Lalu lintas adalah gerak kendaraan dan orang di ruang lalu lintas jalan (UU No 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan). Menurut Perinkins dalam Fitriyani (2011), lalu lintas (*traffic*) adalah pertalian dengan angkutan dan harta benda di jalan dan meliputi perjalanan, gerak dari kendaraan, angkutan penumpang, arus pejalan kaki, dan beberapa kegiatan yang berhubungan penggunaan jalan umum. Pelanggaran lalu lintas adalah setiap pelanggaran yang dilakukan oleh pemakai jalan baik terhadap rambu-rambu lalu lintas maupun dalam cara mengemudi jalan, pengendaraan kendaraan bermotor maupun pejalan kaki (PP RI No. 4 Tahun 1993 Tentang Kendaraan dan Pengemudi).

Kota Surabaya yang merupakan ibukota dari Provinsi Jawa Timur sekaligus sebagai kota metropolitan kedua setelah Jakarta tercatat terdapat 46.741 sepeda motor dan 56.499 mobil pribadi di tahun 2013, jumlah tersebut meningkat di tahun 2014 yang terdapat 48.172 sepeda motor dan 63.244 mobil pribadi (Dishub Surabaya, 2014). Peningkatan jumlah kendaraan tentunya mempengaruhi kehidupan lalu lintas sehingga timbul permasalahan seperti sering terjadi pelanggaran lalu lintas. Data Satlantas Polrestabes Surabaya menyebutkan bahwa tahun 2014 terhitung ada 199.128 kasus pelanggaran lalu lintas dan jumlah pelanggaran tahun 2015 meningkat menjadi 227.445 kasus. Pelanggaran tanpa SIM merupakan penyumbang terbesar pelanggaran di jalan raya sebanyak 107.882 pelanggaran. Jenis kendaraan yang sering melakukan pelanggaran adalah sepeda

motor yaitu sebanyak 200.470 pelanggaran. Pelanggaran banyak dilakukan oleh pelajar SLTA sebanyak 95.309 dan pegawai swasta sebanyak 72.346. Pelanggar didominasi pada usia 22 hingga 30 tahun yaitu sebanyak 57.905 pelanggar.

Meningkatnya transportasi di jalan raya dan peningkatan mobilitas masyarakat yang didukung dengan mudahnya kepemilikan kendaraan bermotor, serta perkembangan sarana dan prasarana lalu lintas yang lebih lambat dari pertumbuhan lalu lintas, menjadi faktor penyebab tingginya angka pelanggaran lalu lintas (Zayu, 2012).

Upaya menekan angka pelanggaran lalu lintas serta akibat yang ditimbulkan dari terjadinya pelanggaran lalu lintas, Polrestaes Surabaya khususnya jajaran Direktorat Lalu Lintas melaksanakan kegiatan baik bersifat preventif dan represif guna mewujudkan keamanan, ketertiban dan kelancaran lalu lintas yang baik. Upaya preventif yang dilakukan antara lain pengaturan lalu lintas meliputi semua aktifitas polisi dalam mengatur lalu lintas di jalan umum, pengawasan lalu lintas di titik-titik tertentu yang diadakan sesuai kebutuhan, pemasangan spanduk-spanduk, proses edukasi atau sosialisasi ke sekolah-sekolah, menambah jumlah sarana pos polisi, dan meningkatkan kegiatan Turjawali (pengaturan, penjagaan dan pengawalan patrol) terutama di daerah rawan pelanggaran. Upaya represif yang dilakukan untuk menanggulangi jika telah terjadi pelanggaran antara lain teguran dengan membuat surat pernyataan tidak akan melakukan pelanggaran, tilang yaitu undangan kepada pelanggar lalu lintas untuk menghadiri sidang di pengadilan negeri, dan penyitaan karena pengendara tidak membawa atau mempunyai kelengkapan kendaran bermotor dan surat izin mengemudi (Aulia, 2010).

Penelitian sebelumnya mengenai pelanggaran lalu lintas pernah dilakukan oleh Sari (2008), disampaikan bahwa variabel yang berpengaruh signifikan terhadap tingkat pelanggaran lalu lintas adalah jenis kelamin, usia pengendara, jenis kendaraan dan waktu kejadian pelanggaran. Penelitian juga dilakukan oleh Christina (2003) mengenai Analisis Model Loglinier Ordinal

Terhadap Karakteristik Pelanggaran Lalu Lintas Kendaraan Bermotor yang Dikenai Tindakan Pelanggaran Tilang di Wilayah Kota Denpasar yang menghasilkan bahwa bila usia dan pendidikan semakin tinggi maka pelanggaran lalu lintas yang dilakukan pengemudi cenderung pelanggaran ringan. Penelitian lain oleh Santoso (2011) tentang Faktor-Faktor Yang Membedakan Jenis Pelanggaran Lalu Lintas Menggunakan Metode Regresi Logistik Biner menghasilkan model dengan ketepatan klasifikasi sebesar 67.9%. Pengkategorian variabel respon yaitu pelanggaran ringan dan pelanggaran tidak ringan terbilang masih kurang sesuai karena telah diatur dalam KUHP (Undang-Undang No. 8 Tahun 1981 Tentang Hukum Acara Pidana) bahwa pelanggaran lalu lintas dikategorikan menjadi tiga yaitu pelanggaran ringan, sedang dan berat.

Kajian ini menggunakan Metode Regresi Logistik Multinomial pada kasus faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat pelanggaran lalu lintas di Kota Surabaya tahun 2016 sehingga dapat diperoleh faktor-faktor signifikan yang mempengaruhi tingkat pelanggaran lalu lintas. Faktor manusia seperti jenis kelamin, usia, pekerjaan pengendara, dan kesadaran untuk mematuhi tata tertib dan kedisiplinan di lalu lintas dapat menjadi penyebab terjadinya pelanggaran. KUHP (Undang-Undang No. 8 Tahun 1981 Tentang Hukum Acara Pidana) menyebutkan bahwa pelanggaran lalu lintas dikategorikan menjadi tiga yaitu pelanggaran ringan, sedang dan berat sehingga metode yang sesuai adalah analisis regresi logistik multinomial karena variabel respon terdiri menjadi tiga kategori yaitu pelanggaran ringan, sedang dan berat.

## **1.2 Permasalahan**

Adanya banyak faktor yang diduga berpengaruh terhadap tingkat pelanggaran lalu lintas di Kota Surabaya seperti jenis kelamin pengendara, usia pengendara, pekerjaan pengendara, jenis kendaraan, dan waktu pelanggaran maka perlu dilakukan penyusunan model untuk mengetahui pola hubungan antara jenis

pelanggaran lalu lintas dengan faktor-faktor yang berpengaruh di Kota Surabaya dengan menggunakan analisis regresi logistik multinomial.

### **1.3 Tujuan**

Tujuan dalam kajian ini adalah untuk menganalisis pola hubungan antara jenis pelanggaran lalu lintas dengan faktor-faktor yang berpengaruh di Kota Surabaya.

### **1.4 Batasan Masalah**

Kajian ini dibatasi bahwa data yang digunakan adalah data pelanggaran lalu lintas oleh pengendara kendaraan bermotor yang terjadi di Surabaya pada bulan Desember 2016. Variabel respon terdiri menjadi tiga kategori yaitu pelanggaran ringan, sedang dan berat yang tidak dapat dikumulatikan sehingga metode yang digunakan dibatasi yaitu menggunakan analisis regresi logistik multinomial.

### **1.5 Manfaat**

Manfaat yang diharapkan dari kajian ini adalah dapat mengetahui resiko pelanggaran lalu lintas terhadap faktor-faktor yang diduga berpengaruh sehingga dapat diterapkan sistem peringatan yang lebih awal dan dapat menentukan sasaran sosialisasi yang tepat untuk mengurangi angka pelanggaran lalu lintas.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tabel Kontingensi

Tabel kontingensi atau yang sering disebut *cross tabulation* merupakan suatu metode statistik yang menggambarkan dua atau lebih variabel secara simultan dan hasilnya ditampilkan dalam bentuk tabel yang merefleksikan distribusi bersama dua atau lebih variabel dengan jumlah kategori yang terbatas. Metode *cross tabulation* digunakan untuk mengetahui hubungan antara dua atau lebih variabel penelitian yang bukan hubungan sebab akibat. Semakin bertambah jumlah variabel yang di tabulasikan maka semakin kompleks interpretasinya (Agresti, 2002). Struktur tabel kontingensi adalah sebagai berikut.

**Tabel 2.1** Tabel Kontingensi

		B				Total
		B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	...	B <sub>j</sub>	
A	A <sub>1</sub>	$n_{11}$	$n_{12}$	...	$n_{1j}$	$n_{1.}$
	A <sub>2</sub>	$n_{21}$	$n_{22}$	...	$n_{2j}$	$n_{2.}$
	⋮	⋮	⋮	...	⋮	⋮
	A <sub>i</sub>	$n_{i1}$	$n_{i2}$	...	$n_{ij}$	$n_{i.}$
	Total	$n_{.1}$	$n_{.2}$	...	$n_{.j}$	$n_{..}$

### 2.2 Uji Independensi

Menurut Walpole (1995), uji independensi dilakukan untuk mengetahui ada atau tidaknya hubungan antara variabel respon dengan variabel prediktor. Pengujian tersebut dilakukan dengan menggunakan uji *Chi-Square*.

Hipotesis

$H_0$  : Tidak ada hubungan antara variabel respon dengan variabel prediktor yang diamati

$H_1$  : Terdapat hubungan antara variabel respon dengan variabel prediktor yang diamati

Taraf signifikan:  $\alpha = 0.05$

$$\text{Statistik uji} \quad : \chi^2 = \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J \frac{(n_{ij} - \hat{e}_{ij})^2}{\hat{e}_{ij}} \quad (2.1)$$

Daerah penolakan : Tolak  $H_0$  jika  $\chi^2 > \chi^2_{\alpha, (I-1)(J-1)}$

dimana

$n_{ij}$  = Nilai observasi pada baris ke- $i$  dan kolom ke- $j$

$\hat{e}_{ij}$  = Nilai ekspektasi pada baris ke- $i$  dan kolom ke- $j$  yang diperoleh dari rumus

$$\hat{e}_{ij} = \frac{n_{i.} \times n_{.j}}{n_{..}} \quad (2.2)$$

### 2.3 Analisis Regresi Logistik Multinomial

Regresi logistik digunakan jika variabel respon bersifat kategorik (nominal atau ordinal) dengan variabel-variabel prediktor bersifat kontinyu maupun kategorik. Analisis regresi logistik multinomial merupakan regresi logistik yang digunakan saat variabel dependen mempunyai skala yang bersifat *polichotomus* atau multinomial yaitu berskala nominal dengan lebih dari dua kategori (Hosmer dan Lemeshow, 2000). Model regresi logistik adalah sebagai berikut.

$$\pi(x) = \frac{e^{g(x)}}{1 + e^{g(x)}} \quad (2.3)$$

dengan  $g(x) = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_p x_p$

Secara umum, bentuk dari fungsi logit dengan variabel respon yang terdiri dari tiga kategori adalah sebagai berikut.

$$g_j(x) = \beta_{j0} + \beta_{j1} x_1 + \beta_{j2} x_2 + \dots + \beta_{jp} x_p \quad (2.4)$$

*Cumulative Logit Models* didapatkan dengan membandingkan peluang kumulatif yaitu peluang kurang dari atau sama dengan kategori respon ke- $j$  pada  $p$  variabel prediktor

yang dinyatakan dalam vektor  $x_i$   $P(Y \leq j/x_i)$ , dengan peluang lebih besar dari kategori respon ke- $j$ ,  $P(Y > j/x_i)$  (Hosmer dan Lemeshow, 2000). Berikut rumus *cumulative logit models*.

$$\text{Logit } P(Y \leq j/x_i) = \log \left( \frac{P(Y \leq j/x_i)}{P(Y > j/x_i)} \right) \quad (2.5)$$

Suatu variabel respon dengan tiga kategori akan membentuk dua persamaan logit, dimana masing-masing persamaan ini membentuk regresi logistik multinomial yang membandingkan suatu kelompok kategori terhadap pembanding, yaitu sebagai berikut.

$$g_1(x) = \log \frac{P(Y = 2 | x)}{P(Y = 1 | x)} \quad (2.6)$$

$$= \log \frac{\pi_2(x)}{\pi_1(x)} = \beta_{10} + \beta_{11}x_1 + \beta_{12}x_2 + \dots + \beta_{1p}x_p$$

$$g_2(x) = \log \frac{P(Y = 3 | x)}{P(Y = 1 | x)} \quad (2.7)$$

$$= \log \frac{\pi_3(x)}{\pi_1(x)} = \beta_{20} + \beta_{21}x_1 + \beta_{22}x_2 + \dots + \beta_{2p}x_p$$

Berdasarkan kedua peluang kumulatif pada persamaan (2.6) dan (2.7), didapatkan peluang untuk masing-masing kategori respon sebagai berikut.

$$P(Y = 1 | x) = \pi_1(x) = \frac{\exp g_1(x)}{1 + \exp g_1(x) + \exp g_2(x)} \quad (2.8)$$

$$P(Y = 2 | x) = \pi_2(x) = \frac{\exp g_2(x)}{1 + \exp g_1(x) + \exp g_2(x)} \quad (2.9)$$

$$P(Y = 3 | x) = \pi_3(x) = \frac{1}{1 + \exp g_1(x) + \exp g_2(x)} \quad (2.10)$$

Metode kemungkinan nilai maksimum (*Maximum Likelihood Estimator*) merupakan metode yang digunakan untuk menaksir parameter-parameter model regresi logistik dengan

memberikan nilai estimasi  $\beta$  dengan memaksimumkan fungsi *Likelihood* (Agresti, 2002). Berikut fungsi *Likelihood* untuk sampel dengan  $n$  sampel random.

$$l(\beta) = \prod_{i=1}^n \left[ \pi_0(x_i)^{y_{0i}} \pi_1(x_i)^{y_{1i}} \pi_2(x_i)^{y_{2i}} \right] \quad (2.11)$$

dengan  $i = 1, 2, \dots, J$

Dari persamaan (2.11) didapatkan fungsi *ln-Likelihood* sebagai berikut.

$$L(\beta) = \sum_{i=1}^n y_{0i} \ln[\pi_0(x_i)] + y_{1i} \ln[\pi_1(x_i)] + y_{2i} \ln[\pi_2(x_i)] \quad (2.12)$$

Maksimum *ln-Likelihood* diperoleh dengan mendiferensialkan  $L(\beta)$  terhadap  $\beta$  dan menyamakan dengan nol. *Maximum Likelihood Estimator* (MLE) merupakan metode untuk mengestimasi varians dan kovarians dari taksiran  $\beta$  yang diperoleh dari turunan kedua fungsi *ln-Likelihood*. Untuk mendapatkan nilai tersebut digunakan metode iterasi *Newton Raphson* (Agresti, 2002). Formulasi iterasi *Newton Raphson* adalah sebagai berikut.

$$\beta^{(t+1)} = \beta^{(t)} - (H^{(t)})^{-1} q^{(t)} \quad (2.13)$$

dengan  $H$  merupakan matriks *Hessian*

$$H = \left( \frac{\partial^2 L(\beta)}{\partial \beta_a \partial \beta_b} \right) \quad (2.14)$$

$$q^T = \left( \frac{\partial L(\beta)}{\partial \beta_0}, \frac{\partial L(\beta)}{\partial \beta_1}, \dots, \frac{\partial L(\beta)}{\partial \beta_p} \right)$$

Langkah-langkah metode iterasi *Newton Raphson* adalah sebagai berikut.

1. Menentukan nilai awal estimasi parameter yaitu  $\beta^{(0)}$ .
2. Mencari matriks *Hessian*  $H^{(0)}$  dan matriks  $q^{(0)}$ .
3. Iterasi berlanjut untuk  $t > 0$  dengan menggunakan Persamaan (2.13) dan Persamaan (2.14).



4. Langkah tersebut dilakukan terus menerus hingga didapatkan estimasi parameter  $\hat{\beta}$  yang mencapai kondisi konsisten  $d$  untuk setiap  $p$  yaitu :

$$\left| \beta_p^{(t+1)} - \hat{\beta}_p \right| \leq d \left| \beta_p^{(t+1)} - \hat{\beta}_p \right|; d > 0 \quad (2.15)$$

Menurut Hosmer dan Lemeshow (2000), parameter yang telah diperoleh perlu diuji signifikansinya, dengan melakukan pengujian statistik. Dalam model regresi logistik terdapat dua jenis pengujian yaitu pengujian secara serentak dan pengujian secara parsial. Pengujian yang dilakukan adalah sebagai berikut.

a. Pengujian Parameter Secara Serentak

Pengujian secara serentak digunakan untuk mengetahui pengaruh variabel prediktor dalam model secara bersama-sama.

Hipotesis :

$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_p = 0$  (Tidak ada pengaruh variabel prediktor terhadap model)

$H_1 : \text{Minimal ada satu } \beta_k \neq 0, k = 1, 2, \dots, p$

Statistik uji :

$$G = -2 \ln \left[ \frac{\left( \frac{n_1}{n} \right)^{n_1} \left( \frac{n_2}{n} \right)^{n_2} \left( \frac{n_3}{n} \right)^{n_3}}{\prod_{i=1}^n \left[ \pi_1(x_i)^{y_{1i}} \pi_2(x_i)^{y_{2i}} \pi_3(x_i)^{y_{3i}} \right]} \right] \quad (2.16)$$

dimana

$$n_1 = \sum_{i=1}^n y_{1i}, \quad n_2 = \sum_{i=1}^n y_{2i}, \quad n_3 = \sum_{i=1}^n y_{3i}, \quad \text{dan } n = n_1 + n_2 + n_3$$

keterangan :

$n_1$  : banyaknya nilai observasi  $Y = 1$

$n_2$  : banyaknya nilai observasi  $Y = 2$

$n_3$  : banyaknya nilai observasi  $Y = 3$

Statistik uji  $G^2$  mengikuti distribusi *Chi-Square*, sehingga untuk memperoleh keputusan dilakukan perbandingan dengan

$\chi^2_{\alpha, db}$  (Hosmer dan Lemeshow, 2000). Kriteria penolakan (Tolak  $H_0$ ) jika nilai  $G^2 > \chi^2_{\alpha, db}$  dimana derajat bebas = k (banyaknya variabel prediktor).

b. Pengujian Parameter Secara Parsial

Pengujian parsial dilakukan untuk mengetahui apakah variabel prediktor berpengaruh signifikan atau tidak terhadap variabel respon. Uji ini dimaksudkan untuk melihat apakah suatu variabel prediktor layak masuk dalam model (Agresti, 2002).

Hipotesis :

$$H_0 : \beta_k = 0$$

$$H_1 : \beta_k \neq 0, k = 1, 2, \dots, p$$

$$\text{Statistik uji : } W_k = \frac{\hat{\beta}_k}{\hat{SE}(\hat{\beta}_k)} \quad (2.17)$$

Rasio yang dihasilkan dari statistik uji dibawah hipotesis  $H_0$ , akan mengikuti distribusi normal baku (Hosmer dan Lemeshow, 2000). Sehingga untuk memperoleh keputusan dilakukan perbandingan dengan distribusi normal baku (Z). Kriteria penolakan (Tolak  $H_0$ ) jika nilai  $|W_k| > Z_{\alpha/2}$ .

Dari estimasi model regresi logistik yang telah diperoleh, selanjutnya dicari seberapa besar kesesuaian model dalam menjelaskan variabel respon. Menurut Hosmer dan Lemeshow (2000), terdapat statistik uji yang digunakan untuk menguji kesesuaian model regresi logistik yaitu *Goodness of Fit* dengan hipotesis sebagai berikut.

$H_0$  : Model sesuai (Tidak ada perbedaan antara hasil observasi dengan hasil prediksi)

$H_1$  : Model tidak sesuai (Terdapat perbedaan antara hasil observasi dengan hasil prediksi)

Statistik uji :

$$\hat{C} = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - n_i \hat{\pi}_i)^2}{n_i \hat{\pi}_i (1 - \hat{\pi}_i)} \quad (2.18)$$

dimana :

$O_i$  = Observasi pada kelompok ke-  $i$

$\hat{\pi}_i$  = Peluang observasi kelompok ke-  $i$

$n_i$  = Banyak observasi pada kelompok ke-  $i$

Kriteria penolakan (Tolak  $H_0$ ) adalah jika  $\hat{C} > \chi^2_{\alpha, db}$  dengan derajat bebas adalah  $db = p - (k + 1)$  dimana  $k$  adalah jumlah variabel prediktor.

Evaluasi ketepatan klasifikasi adalah suatu evaluasi yang melihat peluang kesalahan yang dilakukan oleh suatu fungsi klasifikasi. Nilai APER (*Apparent Error Rate*) menyatakan nilai proporsi sampel yang salah diklasifikasikan oleh fungsi klasifikasi (Johnson dan Wichern, 1992). Penentuan ketepatan pengklasifikasian dapat diketahui melalui tabel klasifikasi sebagai berikut.

**Tabel 2.2** Perhitungan Ketepatan Pengklasifikasian

<i>Actual Membership</i>	<i>Predicted Membership</i>		
	$y = 1$	$y = 2$	$y = 3$
$y = 1$	$n_{11}$	$n_{12}$	$n_{13}$
$y = 2$	$n_{21}$	$n_{22}$	$n_{23}$
$y = 3$	$n_{31}$	$n_{32}$	$n_{33}$

Keterangan :

$n_{11}$  = Jumlah  $Y_i$  dari  $y = 1$  tepat diklasifikasikan sebagai  $y = 1$

$n_{12}$  = Jumlah  $Y_i$  dari  $y = 1$  tepat diklasifikasikan sebagai  $y = 2$

$n_{13}$  = Jumlah  $Y_i$  dari  $y = 1$  tepat diklasifikasikan sebagai  $y = 3$

$n_{21}$  = Jumlah  $Y_i$  dari  $y = 2$  tepat diklasifikasikan sebagai  $y = 1$

$n_{22}$  = Jumlah  $Y_i$  dari  $y = 2$  tepat diklasifikasikan sebagai  $y = 2$

$n_{23}$  = Jumlah  $Y_i$  dari  $y = 2$  tepat diklasifikasikan sebagai  $y = 3$

$n_{31}$  = Jumlah  $Y_i$  dari  $y = 3$  tepat diklasifikasikan sebagai  $y = 1$

$n_{32}$  = Jumlah  $Y_i$  dari  $y = 3$  tepat diklasifikasikan sebagai  $y = 2$

$n_{33}$  = Jumlah  $Y_i$  dari  $y = 3$  tepat diklasifikasikan sebagai  $y = 3$

$$APER(\%) = \frac{n_{12} + n_{13} + n_{21} + n_{23} + n_{31} + n_{32}}{n_{11} + n_{12} + n_{13} + \dots + n_{33}} \times 100\% \quad (2.19)$$

Ketepatan klasifikasi =  $1 - APER$

Interpretasi dalam regresi logistik menggunakan nilai *odds ratio* yang menunjukkan perbandingan berapa kali lipat kenaikan atau penurunan angka kejadian  $Y = j$  terhadap  $Y = 1$  sebagai kategori pembanding jika nilai variabel prediktor ( $x$ ) berubah sebesar nilai tertentu (Hosmer dan Lemeshow, 2000) sebagaimana persamaan berikut.

$$OR_j(a, b) = \Psi_{ab} = \frac{P(Y = j | x = a) / P(Y = 1 | x = a)}{P(Y = j | x = b) / P(Y = 1 | x = b)} \quad (2.20)$$

Hubungan antara *odds ratio* terhadap parameter model ( $\beta$ ) adalah :

$$\Psi_{ab} = \exp(\hat{\beta}) \quad (2.21)$$

Jika  $\Psi < 1$  menunjukkan bahwa antar kedua variabel terdapat hubungan negatif dan jika  $\Psi > 1$  menunjukkan bahwa antar kedua variabel terdapat hubungan positif.

## 2.4 Pelanggaran Lalu Lintas

Pelanggaran lalu lintas adalah setiap pelanggaran yang dilakukan oleh pemakai jalan baik terhadap rambu-rambu lalu lintas maupun dalam cara mengemudi jalan, pengendaraan kendaraan bermotor maupun pejalan kaki (PP RI No. 4 Tahun 1993 Tentang Kendaraan dan Pengemudi).

### 2.4.1 Jenis Pelanggaran Lalu Lintas

Berdasarkan Kitab Undang-Undang Hukum Acara Pidana (KUHP) No. 8 Tahun 1981, pelanggaran lalu lintas dikategorikan menjadi tiga antara lain.

1. Pelanggaran ringan

Pelanggaran yang digolongkan dalam pelanggaran ringan antara lain.

- a. Melanggar ketentuan persyaratan lampu, rem dan tuter bagi kendaraan tidak bermotor
- b. Melanggar rambu-rambu perintah atau rambu-rambu larangan
- c. Melanggar marka membujur garis utuh tunggal atau ganda
- d. Melanggar marka melintang garis utuh sebagai batas berhenti
- e. Melanggar ketentuan cahaya alat pengatur isyarat lalu lintas
- f. Melanggar larangan melewati kendaraan lain di persimpangan atau di perlintasan sebidang
- g. Melanggar kewajiban mendahulukan kendaraan yang memiliki hak sesuai prioritas
- h. Melanggar larangan berhenti atau parkir di tempat-tempat tertentu
- i. Melanggar kewajiban menggunakan helm pengemudi atau penumpang sepeda motor atau mobil tanpa rumah-rumah
- j. Melanggar larangan membunyikan klakson pada tempat-tempat tertentu yang dinyatakan dengan rambu-rambu
- k. Melanggar ketentuan penggunaan sirine
- l. Melanggar kewajiban menyalakan lampu utama dekat, lampu posisi depan dan belakang atau lampu tanda nomor kendaraan pada waktu malam hari/gelap
- m. Melanggar larangan menyalakan lampu peingatan berwarna biru atau merah kecuali kendaraan tertentu
- n. Melanggar kewajiban menyalakan lampu penunjuk arah waktu akan membelok atau berbalik arah
- o. Melanggar kewajiban menyalakan waktu tanda berhenti waktu menaikan/menurunkan penumpang bus sekolah
- p. Melanggar kewajiban menyalakan lampu peringatan berwarna kuning bagi kendaraan tertentu
- q. Melanggar ketentuan batas kecepatan maksimum

- r. Melanggar larangan bagi kendaraan yang ditarik oleh lebih dari satu kendaraan
- s. Melanggar larangan kewajiban penggunaan sabuk keselamatan pada waktu mengemudi dan penumpang waktu duduk di samping pengemudi kendaraan roda empat.
- 2. Pelanggaran sedang  
Pelanggaran yang digolongkan dalam pelanggaran sedang antara lain.
  - a. Kendaraan tanpa dilengkapi tanda bukti lulus uji bagi mobil bus, barang, kendaraan umum, kereta gandeng/tempelan atau kendaraan khusus.
  - b. Tidak dapat menunjukkan STNK atau STCK beserta lembar formulir BTCK
  - c. Tidak melengkapi TNKB/TNCKB yang sesuai ketentuan
  - d. Tidak dapat menunjukkan SIM sesuai ketentuan
- 3. Pelanggaran berat  
Pelanggaran yang digolongkan dalam pelanggaran berat antara lain.
  - a. Melanggar ketentuan pengangkutan orang atau barang tidak sesuai dengan peruntukannya (kecuali sebagaimana yang dimaksud pasal 3 ayat 1 PP 41).
  - b. Melanggar persyaratan teknis dan jalan yang meliputi persyaratan lampu dan komponen pendukung bagi kendaraan bermotor.
  - c. Melanggar ketentuan kelas jalan yang dinyatakan dengan rambu-rambu

#### **2.4.2 Akibat Pelanggaran Lalu Lintas**

Permasalahan yang terjadi pada kondisi lalu lintas di Kota Surabaya telah menimbulkan berbagai masalah khususnya menyangkut lalu lintas, misalnya penambahan kendaraan bermotor yang dikeluarkan oleh pabrik yang tidak dibarengi dengan penambahan akses jalan sehingga menimbulkan pelanggaran yang tidak sedikit juga menimbulkan kemacetan hingga kecelakaan. Banyak pelanggaran-pelanggaran lalu lintas

yang dianggap kecil tapi bisa mengakibatkan terganggunya ketertiban umum hingga kematian. Pelanggaran yang terjadi di Kota Surabaya juga menimbulkan beberapa akibat lain diantaranya kecelakaan yang menyebabkan luka-luka bahkan kematian, sanksi atau tilang, penyitaan, kemacetan parah, emosi/perkelahian dan kebiasaan melanggar lalu lintas yang dapat menjadi budaya melanggar peraturan (Aulia, 2010).

#### **2.4.3 Upaya Mengurangi Pelanggaran Lalu Lintas**

Upaya-upaya yang dilakukan Satlantas Polrestabes Surabaya untuk mengurangi pelanggaran lalu lintas antara lain dengan mengutamakan tindakan pencegahan atau preventif dan menindak lanjuti atau represif. Kepolisian juga mengadakan patrol-patroli dan operasi rutin. Apabila kurang maksimal maka pihak Satlantas Polrestabes Surabaya menggelar operasi khusus lalu lintas dengan melakukan razia bermotor. Upaya preventif yang dilakukan pihak Satlantas Polrestabes untuk mencegah pelanggaran lalu lintas yaitu aktifitas polisi dalam mengatur lalu lintas di jalan umum, pengawasan lalu lintas di titik-titik tertentu yang diadakan sesuai kebutuhan, pemasangan spanduk-spanduk, proses edukasi atau sosialisasi ke sekolah-sekolah, menambah jumlah sarana pos polisi, perbaikan atau penyempurnaan marka jalan atau rambu-rambu lalu lintas, dan meningkatkan kegiatan Turjawali (pengaturan, penjagaan dan pengawalan patroli) terutama di daerah rawan pelanggaran. Upaya represif yang dilakukan untuk menanggulangi jika telah terjadi pelanggaran antara lain teguran dengan membuat surat pernyataan tidak akan melakukan pelanggaran, tilang yaitu undangan kepada pelanggar lalu lintas untuk menghadiri sidang di pengadilan negeri, dan penyitaan karena pengemudi tidak membawa atau mempunyai kelengkapan kendaraan bermotor dan surat izin mengemudi (Aulia, 2010).

#### **2.5 Penelitian Terdahulu**

Penelitian sebelumnya mengenai pelanggaran lalu lintas pernah dilakukan oleh Christina (2003) mengenai Analisis Model Loglinier Ordinal Terhadap Karakteristik Pelanggaran Lalu

Lintas Kendaraan Bermotor yang Dikenai Tindakan Pelanggaran Tilang di Wilayah Kota Denpasar yang menghasilkan bahwa bila usia dan pendidikan semakin tinggi maka pelanggaran lalu lintas yang dilakukan pengemudi cenderung pelanggaran ringan.

Penelitian juga dilakukan oleh Sari (2008) mengenai Analisis Regresi Logistik Ordinal Terhadap Tingkat Pelanggaran Lalu Lintas di Polres Pacitan, disampaikan bahwa pelanggar lalu lintas di Pacitan yaitu laki-laki cenderung sering melakukan pelanggaran ringan sedang dan berat. Usia yang paling sering melakukan pelanggaran yaitu usia 21 sampai dengan 30 tahun. Pelanggaran berat sering dilakukan oleh orang yang bekerja dengan pendidikan terakhir kurang dari SMP. Waktu pelanggaran yang sering dilakukan adalah pada waktu pagi hari pukul 05.00-11.00WIB. Dimana hari yang paling sering terjadi pelanggaran yaitu pada hari Senin. Hasil analisis regresi logistik ordinal menunjukkan bahwa variabel yang berpengaruh nyata terhadap tingkat pelanggaran lalu lintas adalah jenis kelamin, usia, kendaraan, dan waktu kejadian.

Penelitian lain dilakukan oleh Santoso (2011) tentang Faktor-Faktor Yang Membedakan Jenis Pelanggaran Lalu Lintas Menggunakan Metode Regresi Logistik Biner menghasilkan model dengan ketepatan klasifikasi sebesar 67.9%. Disampaikan pula bahwa variabel yang berpengaruh signifikan terhadap jenis pelanggaran lalu lintas adalah jenis pekerjaan, jenis kendaraan dan hari pelanggaran.

## **2.6 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pelanggaran Lalu Lintas**

Penelitian sebelumnya mengenai pelanggaran lalu lintas menunjukkan bahwa variabel yang berpengaruh signifikan terhadap tingkat pelanggaran lalu lintas adalah jenis kelamin, usia pengendara, jenis kendaraan dan waktu kejadian pelanggaran.

### **2.6.1 Jenis Kelamin Pengendara**

Terdapat kaitan antara jenis kelamin pengendara dengan pelanggaran lalu lintas. Pengendara motor perempuan cenderung



untuk lebih memilih tidak melalui jalan yang kondisinya tidak baik dan cenderung memilih aman dengan membawa kelengkapan berkendara (Pramana, 2006).

### **2.6.2 Usia Pengendara**

Usia adalah umur seorang individu yang terhitung mulai saat dilahirkan sampai saat berulang tahun. Pelanggaran lalu lintas didominasi remaja usia di bawah 20 tahun yang masih duduk di bangku SMA atau SMP. Remaja berpikir bahwa mereka cukup dewasa untuk mengendarai sepeda motor di jalan, tetapi dengan pengetahuan tentang mengemudi yang dangkal sering menyebabkan pelanggaran. Kurang pengetahuan dan pengalaman tersebut membuat pengemudi remaja kurang tanggap dalam situasi melanggar dan membahayakan (Rakhmani, 2013).

### **2.6.3 Jenis Kendaraan**

Sepeda motor adalah kendaraan bermotor beroda dua dengan atau tanpa rumah-rumah dan dengan atau tanpa kereta samping atau kendaraan bermotor beroda tiga tanpa rumah-rumah (UU No 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan). Sepeda motor merupakan kendaraan yang paling sering melakukan pelanggaran lalu lintas. Pengendara cenderung mengabaikan peraturan yang ada dan berkendara model zig-zag, pindah jalur dengan tidak menyalakan lampu sein, berkendara dengan kecepatan tinggi, memodifikasi kendaraan dan melanggar marka. Pengendara sepeda motor juga cenderung meremehkan kelengkapan sepeda motor seperti spion, lampu sein, helm dan sebagainya (Puspitasari dan Hendrati, 2012).

### **2.6.4 Waktu Kejadian Pelanggaran**

Waktu pelanggaran dan kondisi jalan juga menjadi faktor terjadinya pelanggaran lalu lintas. Hal ini berhubungan dengan kecepatan rencana perjalanan, ada tidaknya media jalan dan jarak pandang pengendara. Hujan juga mempengaruhi kinerja kendaraan seperti jarak pengereman menjadi lebih jauh dan jalan menjadi lebih licin. Selain itu jarak pandang juga terganggu dengan adanya asap dan kabut (Suwardjoko, 2002).

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Sumber Data

Data yang digunakan dalam kajian ini adalah data sekunder berupa data pelanggaran lalu lintas yang terjadi di Kota Surabaya bulan Desember tahun 2016. Data diperoleh dari bagian Satlantas Polrestabes Surabaya di Jl. Manyar Kertoarjo, Manyar Sabrangan, Mulyorejo, Kota Surabaya Jawa Timur 60116.

### 3.2 Variabel Penelitian

Variabel penelitian yang digunakan dalam kajian ini adalah sebagai berikut.

**Tabel 3.1** Variabel Penelitian

Variabel	Kategori	Definisi Operasional	Skala
Jenis Pelanggaran (Y)	1: Ringan	Tingkat pelanggaran yang dilakukan pelanggar menurut buku petunjuk lapangan penindakan pelanggaran lalu lintas	Nominal
	2: Sedang		
	3: Berat		
Jenis Kelamin Pelanggar (X <sub>1</sub> )	1: Laki-laki	Jenis kelamin yang melakukan pelanggaran	Nominal
	2: Perempuan		
Usia Pelanggar (X <sub>2</sub> )	1: ≤ 20 tahun	Usia yang melakukan pelanggaran	Ordinal
	2: 21-30 tahun		
	3: 31-40 tahun		
	4: ≥ 41 tahun		
Pekerjaan Pelanggar (X <sub>3</sub> )	1: Bekerja	Pelanggar merupakan PNS, Wiraswasta/swasta, pengemudi, dll	Nominal
	2: Tidak Bekerja	Pelanggar merupakan pelajar atau mahasiswa	
Jenis Kendaraan (X <sub>4</sub> )	1: Roda dua	Jenis kendaraan yang dikendarai oleh pelanggar saat terjadinya pelanggaran	Nominal
	2: Roda empat		
	3: Selain roda dua dan empat		

Variabel	Kategori	Definisi Operasional	Skala
Hari Pelanggaran ( $X_5$ )	1: Hari Kerja	Senin sampai dengan Jumat	Nominal
	2: Hari Libur	Sabtu, Minggu dan Hari Besar	
Status Kepemilikan Kendaraan ( $X_6$ )	1: Milik sendiri	Status kendaraan yang dikendarai pelanggar saat terjadi pelanggaran	Nominal
	2: Angkutan Umum		
	3: Bukan Milik Sendiri		
Lokasi Pelanggaran ( $X_7$ )	1: Surabaya Pusat	Meliputi Kecamatan Tegalsari, Simokerto, Genteng dan Bubutan	Nominal
	2: Surabaya Timur	Meliputi Kecamatan Gubeng, Gunung Anyar, Sukolilo, Tambaksari, Mulyorejo, Rungkut dan Tenggilis Mejoyo	
	3: Surabaya Barat	Meliputi Kecamatan Benowo, Pakal, Asemrowo, Sukomanunggal, Tandes, Sambikerep dan Lakarsantri	
	4: Surabaya Utara	Meliputi Kecamatan Bulak, Kenjeran, Semampir, Pabean Cantikan dan Krembangan	
	5: Surabaya Selatan	Meliputi Kecamatan Wonokromo, Wonocolo, Wiyung, Karangpilang, Jambangan, Gayungan, Dukuh Pakis dan Sawahan.	

### 3.3 Struktur Data

Struktur data yang akan digunakan pada kajian ini adalah sebagai berikut.

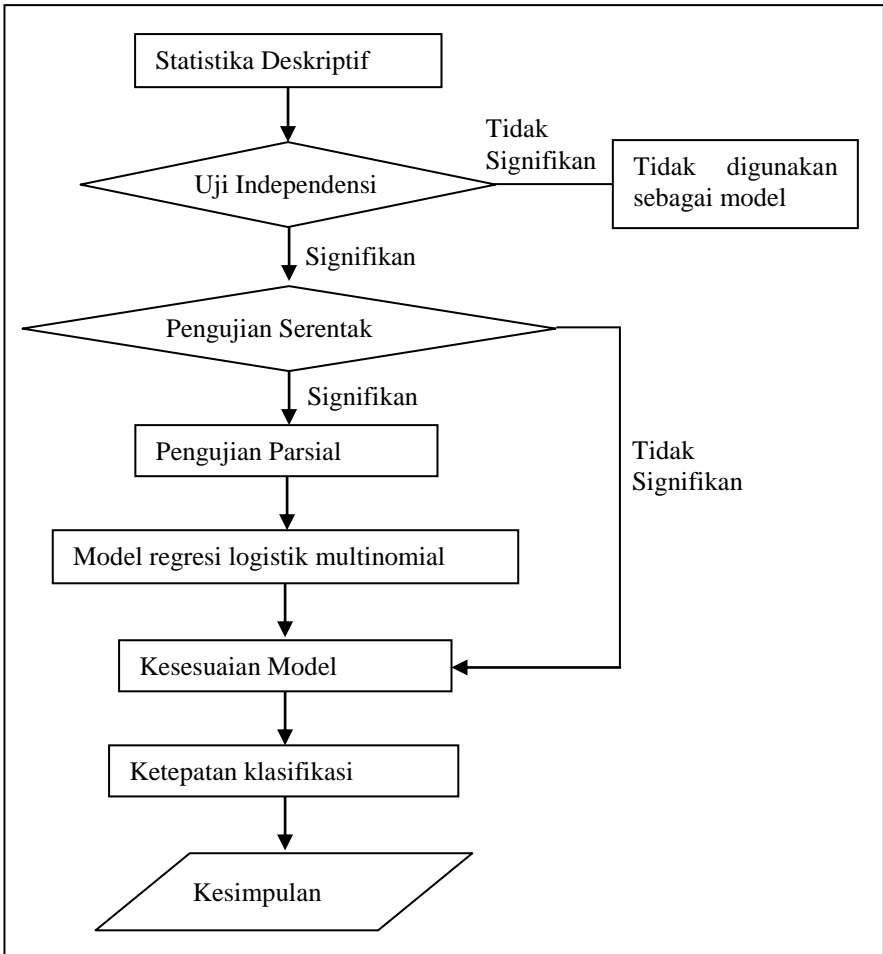
**Tabel 3.2** Struktur Data

Y	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	...	X <sub>7</sub>
Y <sub>1</sub>	X <sub>11</sub>	X <sub>12</sub>	X <sub>13</sub>	...	X <sub>17</sub>
Y <sub>2</sub>	X <sub>21</sub>	X <sub>22</sub>	X <sub>23</sub>	...	X <sub>27</sub>
Y <sub>3</sub>	X <sub>31</sub>	X <sub>32</sub>	X <sub>33</sub>	...	X <sub>37</sub>
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
Y <sub>n</sub>	X <sub>n1</sub>	X <sub>n2</sub>	X <sub>n3</sub>	...	X <sub>n7</sub>

### 3.4 Langkah Analisis

Langkah-langkah yang dilakukan untuk menganalisis dalam kajian ini adalah sebagai berikut yang dapat dirangkum dalam diagram alir pada Gambar 3.1.

1. Mendeskripsikan karakteristik pelanggaran lalu lintas menggunakan statistika deskriptif
2. Mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat pelanggaran lalu lintas menggunakan analisis regresi logistik multinomial.
  - a. Menguji independensi semua variabel prediktor terhadap variabel respon
  - b. Melakukan uji serentak pada variabel prediktor yang mempunyai hubungan dengan variabel respon
  - c. Melakukan uji parsial pada variabel respon yang mempunyai hubungan dengan variabel respon
  - d. Membentuk fungsi logit pada masing-masing kategori respon di setiap model
  - e. Melakukan uji kesesuaian model
  - f. Menghitung ketepatan klasifikasi model
  - g. Menginterpretasikan model regresi logistik multinomial dan *odds ratio* yang diperoleh



**Gambar 3.1** Diagram Alir

## BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Deskripsi Pelanggar Lalu Lintas di Kota Surabaya Desember 2016

Statistika deskriptif sering disebut statistika deduktif yang membahas tentang bagaimana merangkum sekumpulan data dalam bentuk yang mudah dibaca dan cepat memberikan informasi yang disajikan dalam bentuk tabel, grafik atau nilai pemusatan dan penyebaran. Berikut adalah deskripsi pelanggar lalu lintas di Kota Surabaya Desember 2016 terhadap jenis kelamin pengendara, usia pengendara, pekerjaan pengendara, jenis kendaraan, hari pelanggaran, status kepemilikan kendaraan dan lokasi pelanggaran.

**Tabel 4.1** *Cross Tabulation* Pelanggaran dengan Jenis Kelamin Pengendara

Kategori Pelanggaran	Jenis Kelamin Pelanggar		Total
	Laki-laki	Perempuan	
Ringan	5257	795	6052
	41.7%	6.3%	48.0%
Sedang	3760	354	4114
	29.9%	2.8%	32.7%
Berat	2197	233	2430
	17.4%	1.8%	19.3%
Total	11214	1382	12596
	89.0%	11.0%	100.0%

Mengacu pada hasil di Lampiran 2, diperoleh Tabel 4.1 menunjukkan bahwa dari 12596 kasus pelanggaran lalu lintas di Kota Surabaya bulan Desember 2016, pelanggaran tertinggi merupakan pelanggaran ringan sebesar 48.0% (6052 kasus), pelanggaran sedang 32.7% (4114) kasus dan terendah merupakan pelanggaran berat sebesar 19.3% yaitu sebanyak 2430 kasus. Pengendara laki-laki lebih banyak melakukan pelanggaran lalu lintas yaitu sebesar 89.0% atau sebanyak 11214 kasus daripada pelanggaran yang dilakukan perempuan yaitu 11.0% (1382

kasus). Tabel 4.1 menunjukkan pula bahwa laki-laki yang melakukan pelanggaran ringan dalam berlalu lintas sebanyak 41.7%. Sehingga secara keseluruhan pelanggaran yang dilakukan laki-laki jauh lebih besar dari pelanggaran yang dilakukan perempuan, hal ini juga menunjukkan bahwa kemungkinan laki-laki lebih tidak hati-hati dibandingkan perempuan.

**Tabel 4.2** *Cross Tabulation* Pelanggaran dengan Usia Pengendara

Kategori Pelanggaran	Usia Pelanggar				Total
	≤ 20 tahun	21-30 tahun	31-40 tahun	≥ 41 tahun	
Ringan	386	1528	1512	2626	6052
	3.1%	12.1%	12.0%	20.8%	48.0%
Sedang	245	1000	1057	1812	4114
	1.9%	7.9%	8.4%	14.4%	32.7%
Berat	159	599	583	1089	2430
	1.3%	4.8%	4.6%	8.6%	19.3%
Total	790	3127	3152	5527	12596
	6.3%	24.8%	25.0%	43.9%	100.0%

Mengacu pada hasil di Lampiran 3, Tabel 4.2 menunjukkan bahwa dari 12596 kasus pelanggaran lalu lintas di Kota Surabaya bulan Desember 2016, pelanggar lalu lintas tertinggi merupakan pelanggar dengan usia lebih dari sama dengan 41 tahun yaitu sebesar 43.9% (5527 kasus) yang didominasi oleh pelanggar laki-laki sebanyak 2295 kasus dan pelanggar lalu lintas terendah merupakan pelanggar dengan usia kurang dari sama dengan 20 tahun yaitu sebesar 6.3% (790 kasus). Diperoleh informasi bahwa pelanggar lalu lintas tertinggi merupakan pelanggar dengan usia lebih dari sama dengan 41 tahun yang melakukan pelanggaran ringan sebesar 20.8% (2626 kasus). Pelanggaran ini banyak dilakukan oleh pelanggar berusia 43 tahun yaitu sebanyak 174 kasus dan usia 46 tahun sebanyak 169 kasus. Pelanggar lalu lintas terendah merupakan pelanggar dengan usia kurang dari sama dengan 20 tahun yang melakukan pelanggaran berat yaitu sebesar 1.3% (159 kasus). Pelanggaran ini banyak dilakukan oleh



pelanggar berusia 19 tahun yaitu sebanyak 69 kasus dan usia 20 tahun sebanyak 48 kasus.

**Tabel 4.3** *Cross Tabulation* Pelanggaran dengan Pekerjaan Pengendara

Kategori Pelanggaran	Pekerjaan Pelanggar		Total
	Bekerja	Tidak	
Ringan	4850	1201	6052
	38.5%	9.5%	48.0%
Sedang	3325	789	4114
	26.4%	6.3%	32.7%
Berat	1946	484	2430
	15.4%	3.8%	19.3%
Total	10121	2475	12596
	80.4%	19.6%	100.0%

Mengacu pada hasil di Lampiran 4, Tabel 4.3 menunjukkan bahwa dari 12596 kasus pelanggaran lalu lintas di Kota Surabaya bulan Desember 2016, pelanggar yang bekerja melakukan lebih banyak pelanggaran lalu lintas yaitu sebesar 80.4% (10121 kasus) daripada pelanggar yang tidak bekerja yaitu sebesar 19.6% (2475 kasus). Pelanggar lalu lintas tertinggi merupakan pelanggar yang bekerja dan melakukan pelanggaran ringan yaitu sebesar 38.5% (4850 kasus). Pekerjaan pelanggar ini banyak dilakukan oleh pegawai swasta yaitu sebanyak 210 kasus dan PNS sebanyak 189 kasus. Pelanggar lalu lintas terendah merupakan pelanggar yang tidak bekerja dan melakukan pelanggaran berat yaitu sebesar 3.8% (484 kasus). Pelanggaran ini banyak dilakukan oleh mahasiswa yaitu sebanyak 76 kasus dan pelajar sebanyak 63 kasus.

Mengacu pada hasil di Lampiran 5, Tabel 4.4 menunjukkan bahwa dari 12596 kasus pelanggaran lalu lintas di Kota Surabaya bulan Desember 2016, pelanggaran tertinggi dilakukan oleh pengendara roda dua yaitu sebesar 88.3% (11120 kasus). Diperoleh informasi bahwa pelanggar lalu lintas tertinggi merupakan pengendara roda dua yang melakukan pelanggaran ringan yaitu sebesar 38.7% (4876 kasus) dan pelanggar lalu lintas

terendah merupakan pengendara selain roda dua dan roda empat yang melakukan pelanggaran sedang yaitu sebesar 0.2% (19 kasus) yang didominasi oleh pengendara truk yaitu sebanyak 15 kasus.

**Tabel 4.4** *Cross Tabulation* Pelanggaran dengan Jenis Kendaraan

Kategori Pelanggaran	Jenis Kendaraan Pelanggar			Total
	Roda Dua	Roda Empat	Selain Roda Dua dan Empat	
Ringan	4876	1010	166	6052
	38.7%	8.0%	1.3%	48.0%
Sedang	3970	125	19	4114
	31.5%	1.0%	0.2%	32.7%
Berat	2274	133	23	2430
	18.1%	1.1%	0.2%	19.3%
Total	11120	1268	208	12596
	88.3%	10.1%	1.7%	100.0%

**Tabel 4.5** *Cross Tabulation* Pelanggaran dengan Hari Pelanggaran

Kategori Pelanggaran	Hari Pelanggaran		Total
	Hari Kerja	Hari Libur	
Ringan	4785	1267	6052
	38.0%	10.1%	48.0%
Sedang	2870	1244	4114
	22.8%	9.9%	32.7%
Berat	1906	524	2430
	15.1%	4.2%	19.3%
Total	9561	3035	12596
	75.9%	24.1%	100.0%

Mengacu pada hasil di Lampiran 6, Tabel 4.5 menunjukkan bahwa dari 12596 kasus pelanggaran lalu lintas di Kota Surabaya bulan Desember 2016, pelanggaran di hari kerja lebih banyak yaitu sebesar 75.9% (9561 kasus) dari pada pelanggaran di hari

libur yaitu sebesar 24.1% (3035 kasus). Pelanggaran tertinggi adalah pelanggaran ringan yang dilakukan di hari kerja yaitu sebesar 38.0% (4785 kasus) dan pelanggaran terendah adalah pelanggaran berat yang dilakukan di hari libur yaitu sebesar 4.2% (524 kasus). Hari Kamis merupakan hari kerja dimana terdapat pelanggaran lalu lintas tertinggi yaitu sebanyak 2630 kasus dan hari Rabu sebanyak 1910 kasus.

**Tabel 4.6** *Cross Tabulation* Pelanggaran dengan Status Kendaraan

Kategori Pelanggaran	Status Kendaraan Pelanggar			Total
	Milik Sendiri	Angkutan Umum	Bukan Milik Sendiri	
Ringan	4436	40	1576	6052
	35.2%	0.3%	12.5%	48.0%
Sedang	2656	19	1439	4114
	21.1%	0.2%	11.4%	32.7%
Berat	1408	8	1014	2430
	11.2%	0.1%	8.1%	19.3%
Total	8500	67	4029	12596
	67.5%	0.5%	32.0%	100.0%

Mengacu pada hasil di Lampiran 7, Tabel 4.6 menunjukkan bahwa dari 12596 kasus pelanggaran lalu lintas di Kota Surabaya bulan Desember 2016, pelanggaran tertinggi dilakukan oleh pengendara dengan status kendaraan adalah milik sendiri yaitu sebesar 67.5% (8500 kasus) dan pelanggaran terendah dilakukan oleh pengendara angkutan umum yaitu sebesar 0.5% (67 kasus). Diperoleh informasi bahwa pelanggaran lalu lintas tertinggi dilakukan oleh pengendara dengan status kendaraan milik sendiri yang melakukan pelanggaran ringan yaitu sebesar 35.2% (4436 kasus). Pelanggaran ringan ini banyak dilakukan oleh pengendara sepeda motor yaitu sebanyak 4872 kasus dan pengendara mobil yaitu sebanyak 888 kasus.

Mengacu pada hasil di Lampiran 8, Tabel 4.7 menunjukkan bahwa dari 12596 kasus pelanggaran lalu lintas di Kota Surabaya bulan Desember 2016, pelanggaran lalu lintas tertinggi terdapat di

wilayah Surabaya Timur yaitu sebesar 29.9% atau sebanyak 3763 kasus.

**Tabel 4.7** *Cross Tabulation* Pelanggaran dengan Lokasi Pelanggaran

Kategori Pelanggaran	Lokasi Pelanggaran					Total
	Pusat	Timur	Barat	Utara	Selatan	
Ringan	1063	2121	724	1120	1024	6052
	8.4%	16.8%	5.7%	8.9%	8.1%	48.0%
Sedang	482	970	1014	403	1245	4114
	3.8%	7.7%	8.1%	3.2%	9.9%	32.7%
Berat	262	672	558	243	695	2430
	2.1%	5.3%	4.4%	1.9%	5.5%	19.3%
Total	1807	3763	2296	1766	2964	12596
	14.3%	29.9%	18.2%	14.0%	23.5%	100.0%

Mengacu pada Lampiran 8 diperoleh informasi juga bahwa pelanggaran lalu lintas tertinggi adalah pelanggaran ringan yang dilakukan di wilayah Surabaya Timur yaitu sebesar 16.8% (2121 kasus), pelanggaran ini didominasi di Kecamatan Sukolilo yaitu sebanyak 428 kasus. Kecamatan Sukolilo yang memang dekat dengan kawasan kampus memungkinkan pelajar dan mahasiswa yang mendominasi pelanggaran ringan. Kecamatan Rungkut yang merupakan kawasan industri juga banyak terjadi pelanggaran ringan yaitu sebanyak 232 kasus. Pelanggaran lalu lintas terendah adalah pelanggaran berat yang dilakukan di wilayah Surabaya Utara yaitu sebesar 1.9% (243 kasus). Wilayah Surabaya Utara yang banyak terjadi pelanggaran lalu lintas adalah Kecamatan Kenjeran yaitu sebanyak 192 kasus.

#### **4.2 Analisis Regresi Logistik Multinomial Pelanggaran Lalu Lintas di Kota Surabaya Desember 2016**

Analisis regresi logistik multinomial merupakan regresi logistik yang digunakan saat variabel dependen mempunyai skala yang bersifat multinomial dengan variabel respon berskala nominal. Analisis regresi logistik meliputi uji independensi, pengujian serentak, pengujian parsial, kesesuaian model,

kebaikan model dan ketepatan klasifikasi. Berikut adalah analisis regresi logistik multinomial pada pelanggaran lalu lintas di Kota Surabaya bulan Desember 2016.

#### 4.2.1 Hubungan Jenis Pelanggaran Lalu Lintas dengan Variabel-Variabel Prediktor

Untuk mengetahui hubungan antara jenis pelanggaran lalu lintas dengan beberapa variabel yang diduga berpengaruh maka digunakan uji independensi. Berikut adalah uji independensi antara jenis pelanggaran lalu lintas dengan variabel yang di duga berpengaruh.

Hipotesis

$H_0$  : Tidak ada hubungan antara jenis pelanggaran lalu lintas dengan variabel prediktor

$H_1$  : Terdapat hubungan antara jenis pelanggaran lalu lintas dengan variabel prediktor

Taraf signifikan :  $\alpha = 0.1$

Daerah penolakan : Tolak  $H_0$  jika  $\chi^2 > \chi^2_{\alpha, (I-1)(J-1)}$

**Tabel 4.8** Hasil Uji Independensi

Variabel	df	$\chi^2_{hitung}$	$\chi^2_{tabel}$	P-value	Keputusan
Jenis kelamin pengendara	2	57.382	5.991	0.000	Tolak $H_0$
Usia	6	4.575	12.591	0.599	Gagal Tolak $H_0$
Pekerjaan	2	0.861	5.991	0.650	Gagal Tolak $H_0$
Jenis kendaraan	4	682.647	9.487	0.000	Tolak $H_0$
Hari pelanggaran	2	126.441	5.991	0.000	Tolak $H_0$
Status kendaraan	4	222.956	9.487	0.000	Tolak $H_0$
Lokasi pelanggaran	8	836.472	15.507	0.000	Tolak $H_0$

Berdasarkan statistik uji yang terdapat pada persamaan (2.1) dan mengacu pada hasil di Lampiran 9, Tabel 4.8 menunjukkan bahwa variabel usia pelanggar dan pekerjaan pelanggar memiliki nilai  $\chi^2_{hitung}$  yang lebih kecil dari  $\chi^2_{tabel}$  dan nilai  $P_{value}$  yang lebih besar dari 0.1 yang berarti Gagal Tolak  $H_0$  sehingga dapat disimpulkan bahwa dengan tingkat keyakinan

sebesar 90% tidak ada hubungan antara jenis pelanggaran lalu lintas di Kota Surabaya bulan Desember 2016 dengan usia dan pekerjaan pelanggar.

Diperoleh informasi bahwa variabel jenis kelamin pelanggar, jenis kendaraan, hari pelanggaran, status kepemilikan kendaraan pelanggar dan lokasi pelanggaran memiliki nilai  $\chi^2_{hitung}$  yang lebih besar dari  $\chi^2_{tabel}$  dan nilai  $P_{value}$  yang masing-masing lebih kecil dari 0.1 yang berarti Tolak  $H_0$  sehingga dapat disimpulkan bahwa dengan tingkat keyakinan sebesar 90% terdapat hubungan antara jenis pelanggaran lalu lintas di Kota Surabaya bulan Desember 2016 dengan jenis kelamin pengendara, jenis kendaraan, hari pelanggaran, status kepemilikan kendaraan pelanggar dan lokasi pelanggaran.

#### 4.2.2 Pemodelan Pola Pelanggaran Lalu Lintas

Variabel respon dalam penelitian ini adalah jenis pelanggaran lalu lintas di Kota Surabaya bulan Desember 2016 yang dibedakan menjadi tiga kategori yaitu pelanggaran ringan, pelanggaran sedang dan pelanggaran berat dan variabel-variabel prediktor yang digunakan merupakan variabel yang memiliki hubungan dengan variabel respon yaitu jenis kelamin pengendara, jenis kendaraan, hari pelanggaran, status kepemilikan kendaraan dan lokasi pelanggaran. Berikut merupakan pengujian secara serentak yang digunakan untuk mengetahui variabel prediktor yang berpengaruh signifikan terhadap jenis pelanggaran lalu lintas. Hipotesis yang digunakan dalam pengujian serentak adalah sebagai berikut dan hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Hipotesis

$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_p = 0$  (Tidak ada pengaruh variabel prediktor terhadap model)

$H_1$ : Minimal ada satu  $\beta_k \neq 0, k = 1, 2, \dots, p$

Taraf signifikan :  $\alpha = 0.1$

Daerah penolakan : Tolak  $H_0$  jika  $G > \chi^2_{\alpha, df}$  atau  $P\text{-value} < \alpha$

**Tabel 4.9** Hasil Pengujian Serentak

Model	Uji Rasio Likelihood			
	G	df	$\chi^2_{tabel}$	P-value
Final	998.866	20	31.41	0.000

Berdasarkan statistik uji pada persamaan (2.16) dan mengacu pada hasil di Lampiran 10, Tabel 4.9 menunjukkan bahwa nilai G sebesar 998.866 lebih besar dari nilai  $\chi^2_{tabel}$  yang sebesar 31.41 dan nilai P-value sebesar 0.000 yang lebih kecil dari 0.1 yang berarti Tolak  $H_0$  sehingga dapat disimpulkan bahwa dengan tingkat kepercayaan sebesar 90% terdapat minimal satu variabel yang berpengaruh signifikan terhadap jenis pelanggaran lalu lintas.

Pengujian serentak pada jenis pelanggaran lalu lintas di Surabaya menghasilkan keputusan Tolak  $H_0$  sehingga dapat dilanjutkan pada pengujian parsial. Berikut adalah pengujian parameter secara individu menggunakan Uji *Wald* untuk mengetahui signifikansi parameter variabel prediktor terhadap jenis pelanggaran lalu lintas secara individu.

Hipotesis :

$H_0 : \beta_k = 0$  (Variabel prediktor tidak berpengaruh signifikan terhadap model)

$H_1 : \beta_k \neq 0, k = 1, 4, 5, 6, 7$  (Variabel prediktor berpengaruh signifikan terhadap model)

Taraf signifikan :  $\alpha = 0.05$

Daerah penolakan : Tolak  $H_0$  jika nilai  $W_k > Z_{\alpha/2}$  atau  
P-value < 0.1

Berdasarkan statistik uji pada persamaan (2.17) dan mengacu pada hasil di Lampiran 11, dengan menggunakan kategori pelanggaran ringan sebagai kategori pembanding estimasi parameter antara jenis pelanggaran lalu lintas dengan jenis kelamin pengendara, jenis kendaraan, hari pelanggaran, status kepemilikan kendaraan dan lokasi pelanggaran dapat dilihat pada Tabel 4.10.

**Tabel 4.10** Estimasi Parameter dan *Odds Ratio* Pengujian Serentak

Logit	Variabel Prediktor	B	Wald	P-value	Odds Ratio
1	Konstanta	-1.658	40.497	0.000	
	Kelamin[1]	0.462	42.759	0.000	1.587
	Kendaraan[1]	2.327	89.090	0.000	10.250
	Kendaraan[2]	0.549	4.320	0.038	1.731
	Hari[1]	-0.480	94.605	0.000	0.619
	Status[1]	-0.447	91.611	0.000	0.640
	Status[2]	-0.525	3.044	0.081	0.592
	Lokasi[1]	-1.101	235.757	0.000	0.332
	Lokasi[2]	-1.013	288.433	0.000	0.363
	Lokasi[3]	0.010	0.022	0.881	1.010
	Lokasi[4]	-1.119	223.445	0.000	0.326
2	Konstanta	-1.554	39.115	0.000	
	Kelamin[1]	0.360	19.660	0.000	1.434
	Kendaraan[1]	1.543	45.790	0.000	4.680
	Kendaraan[2]	0.369	2.263	0.133	1.447
	Hari[1]	-0.025	0.164	0.685	0.976
	Status[1]	-0.737	199.153	0.000	0.479
	Status[2]	-1.081	7.364	0.007	0.339
	Lokasi[1]	-1.105	163.291	0.000	0.331
	Lokasi[2]	-0.808	141.009	0.000	0.446
	Lokasi[3]	0.012	0.026	0.873	1.012
	Lokasi[4]	-1.080	149.068	0.000	0.340

Tabel 4.10 menunjukkan bahwa dengan variabel yang signifikan sebagai model yaitu jenis kelamin pengendara, jenis kendaraan, hari pelanggaran, status kepemilikan kendaraan dan lokasi pelanggaran dapat diperoleh dua fungsi regresi logistik multinomial yaitu sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 g_1(x) = & -1.658 + 0.462x_1(1) + 2.327x_4(1) + 0.549x_4(2) - 0.480x_5(1) \\
 & - 0.447x_6(1) - 0.525x_6(2) - 1.101x_7(1) - 1.013x_7(2) \\
 & + \mathbf{0.010x_7(3)} - 1.119x_7(4)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 g_2(x) = & -1.554 + 0.360x_1(1) + 1.543x_4(1) + \mathbf{0.369x_4(1)} - \mathbf{0.025x_5(1)} \\
 & - 0.737x_6(1) - 1.081x_6(2) - 1.105x_7(1) - 0.808x_7(2) \\
 & + \mathbf{0.012x_7(3)} - 1.080x_7(4)
 \end{aligned}$$



\*penulisan tebal untuk variabel yang tidak signifikan

Dari dua fungsi logit tersebut dapat diperoleh fungsi probabilitas jenis pelanggaran lalu lintas untuk masing-masing kategori yaitu sebagai berikut.

$$\pi_1(x) = \frac{\exp g_1(x)}{1 + \exp g_1(x) + \exp g_2(x)}$$

$$\pi_2(x) = \frac{\exp g_2(x)}{1 + \exp g_1(x) + \exp g_2(x)}$$

$$\pi_3(x) = \frac{1}{1 + \exp g_1(x) + \exp g_2(x)}$$

Keterangan:

$\pi_1(x)$  = fungsi probabilitas untuk kategori pelanggaran sedang

$\pi_2(x)$  = fungsi probabilitas untuk kategori pelanggaran berat

$\pi_3(x)$  = fungsi probabilitas untuk kategori pelanggaran ringan

Berdasarkan dua fungsi logit tersebut dapat digunakan untuk membentuk fungsi probabilitas untuk masing-masing kategori jenis pelanggaran lalu lintas terhadap jenis kelamin pengendara, jenis kendaraan, hari pelanggaran dan status kepemilikan kendaraan. Fungsi logit laki-laki yang mengendarai kendaraan roda dua di hari kerja dengan status kepemilikan kendaraan milik sendiri di Surabaya Timur untuk melakukan pelanggaran adalah sebagai berikut.

$$g_1(x) = -1.658 + 0.462x_1(1) + 2.327x_4(1) - 0.480x_5(1) - 0.447x_6(1) - 1.013x_7(2)$$

$$g_2(x) = -1.554 + 0.360x_1(1) + 1.543x_4(1) - \mathbf{0.025x_5(1)} - 0.737x_6(1) - 0.808x_7(2)$$

Probabilitas laki-laki yang mengendarai kendaraan roda dua di hari kerja dengan status kepemilikan kendaraan milik sendiri di Surabaya Timur untuk melakukan pelanggaran sedang, berat dan ringan berturut-turut ditunjukkan pada persamaan sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
\pi_1(x) &= \frac{\exp g_1(x)}{1 + \exp g_1(x) + \exp g_2(x)} \\
&= \frac{\exp(-0.809)}{1 + \exp(-0.809) + \exp(-1.196)} = 0.255 \\
\pi_2(x) &= \frac{\exp g_2(x)}{1 + \exp g_1(x) + \exp g_2(x)} \\
&= \frac{\exp(-1.196)}{1 + \exp(-0.809) + \exp(-1.196)} = 0.173 \\
\pi_3(x) &= \frac{1}{1 + \exp g_1(x) + \exp g_2(x)} \\
&= \frac{1}{1 + \exp(-0.809) + \exp(-1.196)} = 0.572
\end{aligned}$$

Tabel 4.10 juga dapat menunjukkan nilai *odds ratio* untuk masing-masing kategori variabel prediktor. Diketahui bahwa nilai *odds ratio* pada logit 1 (kategori pelanggaran sedang) untuk kategori laki-laki adalah sebesar 1.587 yang berarti pengendara laki-laki memiliki angka kejadian untuk melakukan pelanggaran sedang sebesar 1.587 kali lebih besar dibandingkan dengan perempuan. Angka kejadian kendaraan roda dua untuk melakukan pelanggaran sedang 10.250 kali lebih besar daripada kendaraan lain, angka kejadian kendaraan roda empat untuk melakukan pelanggaran sedang 1.731 kali lebih besar daripada kendaraan lain. Pelanggaran sedang di hari kerja mempunyai angka kejadian sebesar 0.619 kali daripada di hari libur atau dapat dikatakan pelanggaran sedang di hari libur mempunyai angka kejadian 1.615 kali lebih besar daripada di hari kerja. Kendaraan yang bukan milik sendiri mempunyai angka kejadian untuk melakukan pelanggaran sedang 1.562 kali lebih besar daripada kendaraan milik sendiri dan 1.689 kali lebih besar daripada angkutan umum. Surabaya Selatan memiliki angka kejadian untuk terjadi pelanggaran sedang sebesar 3.012 kali lebih besar daripada Surabaya Pusat, 2.754 kali lebih besar daripada Surabaya Timur,

1.010 kali lebih besar dari Surabaya Barat dan 3.067 kali lebih besar daripada Surabaya Utara.

Logit 2 yang menjelaskan kategori jenis pelanggaran berat, untuk kategori pengendara laki-laki memiliki *odds ratio* sebesar 1.434 yang berarti bahwa pengendara laki-laki memiliki angka kejadian untuk melakukan pelanggaran berat daripada perempuan. Kendaraan roda dua memiliki angka kejadian untuk melakukan pelanggaran berat sebesar 4.680 kali lebih besar daripada kendaraan lain dan angka kejadian kendaraan roda empat untuk melakukan pelanggaran berat 1.447 kali lebih besar daripada kendaraan lain. Kendaraan yang bukan milik sendiri memiliki angka kejadian untuk melakukan pelanggaran berat 2.087 kali lebih besar daripada kendaraan milik sendiri dan 2.949 kali lebih besar daripada angkutan umum. Pelanggaran berat di hari kerja mempunyai angka kejadian sebesar 0.976 kali daripada di hari libur atau dapat dikatakan pelanggaran berat di hari libur mempunyai angka kejadian 1.024 kali lebih besar daripada di hari kerja. Surabaya Selatan memiliki angka kejadian untuk terjadi pelanggaran berat 3.021 kali lebih besar daripada Surabaya Pusat, 2.242 kali lebih besar daripada Surabaya Timur, 1.021 kali lebih besar dari Surabaya Barat dan 2.941 kali lebih besar daripada Surabaya Utara.

Setelah estimasi parameter dan *odds ratio* diperoleh, selanjutnya dilakukan pengujian kesesuaian model untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan pada hasil observasi dan prediksi. Berikut adalah uji kesesuaian model jenis pelanggaran lalu lintas Kota Surabaya bulan Desember 2016.

Hipotesis

$H_0$  : Model telah sesuai (Tidak ada perbedaan antara hasil observasi dengan hasil prediksi)

$H_1$  : Model tidak sesuai (Terdapat perbedaan antara hasil observasi dengan hasil prediksi)

Berdasarkan statistik uji yang terdapat pada persamaan (2.18) dan mengacu pada hasil di Lampiran 12, uji kesesuaian model dapat dilihat pada Tabel 4.11.

**Tabel 4.11** Hasil Uji Kesesuaian Model

	Uji Rasio Likelihood			
	<i>Chi-square</i>	Df	$\chi^2_{tabel}$	P-value
<i>Pearson</i>	467.610	220	225.602	0.000
<i>Devians</i>	410.353	220	225.602	0.000

Tabel 4.11 menunjukkan bahwa nilai *Pearson* yang diperoleh adalah 467.610 yang lebih besar dari nilai  $\chi^2_{tabel}$  sebesar 225.602 dan nilai P-value sebesar 0.000 yang lebih kecil dari 0.1 yang berarti Tolak  $H_0$  sehingga dapat disimpulkan bahwa dengan tingkat keyakinan 90% model yang dihasilkan tidak sesuai atau terdapat perbedaan antara hasil prediksi dan observasi. Ketidakesuaian model ini kemungkinan disebabkan tidak seimbangnya jumlah variabel prediktor dan jumlah data yang digunakan untuk memodelkan pola jenis pelanggaran lalu lintas di Kota Surabaya bulan Desember 2016.

Setelah diuji kesesuaiannya, selanjutnya model yang diperoleh dihitung ketepatan klasifikasinya untuk mengetahui peluang kesalahan yang dilakukan oleh model. Ketepatan klasifikasi yang diperoleh model dapat dilihat pada Tabel 4.12.

**Tabel 4.12** Ketepatan Klasifikasi Model

Observasi	Prediksi			Ketepatan (%)
	Ringan	Sedang	Berat	
Ringan	4569	1483	0	75.5%
Sedang	1831	2283	0	55.5%
Berat	1199	1231	0	0.0%
Ketepatan keseluruhan	60.3%	39.7%	0%	54.4%

Berdasarkan persamaan (2.19) dan mengacu pada hasil di Lampiran 13, Tabel 4.12 menunjukkan ketepatan klasifikasi dari model yang telah terbentuk yaitu sebesar 54.4% yang berarti banyaknya prediksi yang tepat diklasifikasikan sesuai dengan observasi (kondisi sesungguhnya) adalah sebesar 54.4% dan kesalahan klasifikasi yang dihasilkan adalah sebesar 45.6%. Banyaknya observasi pelanggaran ringan yang tepat diprediksi pada pelanggaran ringan sebesar 75.5% menunjukkan bahwa sebesar 24.5% kategori pelanggaran ringan salah dalam

pengklasifikasiannya dan diprediksi pada kategori lain. Begitu pula pada kategori pelanggaran sedang yang hanya tepat terklasifikasi sebesar 54.4% dan sebesar 45.6% kategori pelanggaran sedang salah dalam pengklasifikasian. Dan pada kategori pelanggaran berat yang ketepatan klasifikasi sebesar 0.0% menunjukkan bahwa 100% kategori pelanggaran berat salah dalam pengklasifikasian dan diprediksi ke dalam kategori lain.

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis dan pembahasan pada jenis pelanggaran lalu lintas di Kota Surabaya bulan Desember menggunakan regresi logistik multinomial diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Pelanggaran lalu lintas di Kota Surabaya bulan Desember 2016, dari sebanyak 12596 pelanggaran, 48.0% pelanggaran ringan, 32.7% pelanggaran sedang dan 19.3% pelanggaran berat. Pelanggaran mayoritas dilakukan oleh laki-laki dan ditinjau dari usia pengendara pelanggaran lalu lintas justru banyak dilakukan oleh usia lebih dari 41 tahun. Kendaraan yang digunakan adalah milik sendiri dan mayoritas roda dua, status pengendara yang melakukan pelanggaran lalu lintas adalah pekerja oleh karena itu kejadian pelanggaran banyak terjadi pada hari kerja. Kejadian pelanggaran lalu lintas banyak terjadi di Surabaya Timur, yang banyak terjadi Kecamatan Sukolilo yang merupakan kawasan dekat kampus dan Kecamatan Rungkut yang aktifitasnya banyak pada industri.
2. Variabel yang berpengaruh signifikan terhadap jenis pelanggaran adalah jenis kelamin pengendara yaitu laki-laki ( $X_1(1)$ ), jenis kendaraan yaitu kendaraan roda dua ( $X_4(1)$ ) dan kendaraan roda empat ( $X_4(2)$ ), hari pelanggaran yaitu di hari kerja ( $X_5(1)$ ), status kepemilikan kendaraan yaitu milik sendiri ( $X_6(1)$ ) dan angkutan umum ( $X_6(2)$ ), dan lokasi pelanggaran yaitu Surabaya Pusat ( $X_7(1)$ ), Surabaya Timur ( $X_7(2)$ ) dan Surabaya Utara ( $X_7(3)$ ). Fungsi logit untuk model regresi logistik multinomial untuk jenis pelanggaran lalu lintas adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned} g_1(x) = & -1.658 + 0.462x_1(1) + 2.327x_4(1) + 0.549x_4(2) - 0.480x_5(1) \\ & - 0.447x_6(1) - 0.525x_6(2) - 1.101x_7(1) - 1.013x_7(2) \\ & + 0.010x_7(3) - 1.119x_7(4) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
g_2(x) = & -1.554 + 0.360x_1(1) + 1.543x_4(1) + \mathbf{0.369x_4(1)} - \mathbf{0.025x_5(1)} \\
& - 0.737x_6(1) - 1.081x_6(2) - 1.105x_7(1) - 0.808x_7(2) \\
& + \mathbf{0.012x_7(3)} - 1.080x_7(4)
\end{aligned}$$

Fungsi logit di atas dapat digunakan untuk menghasilkan peluang masing-masing kategori pelanggaran yaitu sebagai berikut.

$$\pi_1(x) = \frac{\exp g_1(x)}{1 + \exp g_1(x) + \exp g_2(x)}$$

$$\pi_2(x) = \frac{\exp g_2(x)}{1 + \exp g_1(x) + \exp g_2(x)}$$

$$\pi_3(x) = \frac{1}{1 + \exp g_1(x) + \exp g_2(x)}$$

Keterangan:

$\pi_1(x)$  = peluang untuk kategori pelanggaran sedang

$\pi_2(x)$  = peluang untuk kategori pelanggaran berat

$\pi_3(x)$  = peluang untuk kategori pelanggaran ringan

Model yang dihasilkan memiliki ketepatan klasifikasi sebesar 54.4% dan model tersebut tidak sesuai karena variabel prediktor yang digunakan relatif sedikit.

## 5.2 Saran

Model yang dihasilkan dalam penelitian ini menghasilkan ketepatan klasifikasi yg sudah lebih dari 50% namun hasil dari uji kesesuaian model menunjukkan bahwa model tidak sesuai untuk memodelkan jenis pelanggaran lalu lintas, sehingga dalam penelitian selanjutnya disarankan untuk memodelkan menggunakan metode lain yang kemungkinan dapat menghasilkan model yang sesuai. Selain itu pada penelitian berikutnya sebaiknya menggunakan variabel prediktor yang lebih lengkap seperti waktu saat melakukan pelanggaran yang tidak digunakan pada penelitian ini yang kemungkinan dapat meningkatkan ketepatan klasifikasi.



## DAFTAR PUSTAKA

- Agresti, Alan. 2002. *Categorical Data Analysis*, John Wiley and Sons, Inc. New York
- Aulia, Ragil Muhammad Asyiem Syah. 2010. *Upaya Polrestabes Surabaya dalam Menanggulangi Pelanggaran Lalu Lintas*. Universitas Negeri Surabaya. Surabaya.
- Christina, N. L. Dana. 2003. *Analisis Model Loglinier Ordinal Terhadap Karakteristik Pelanggaran Lalu Lintas Kendaraan Bermotor yang Dikenai Tindakan Pelanggaran Tilang di Wilayah Kota Denpasar*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- D. W. Hosmer dan Lemeshow. 2000 *Applied Logistic Regression*. USA: John Wiley and Sons.
- Fitriani, Nur. 2011. *Penerapan Pasal 288 UU Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan Dalam Menanggulangi Pelanggaran Lalu Lintas*. Universitas Bhayangkara. Surabaya. Skripsi tidak diterbitkan.
- Johnson, R. A., Dan Wichern, D. W., 1992. *Applied Multivariate Statistical Analysis*, Prentice Hall, New Jersey.
- Korps Lalu Lintas Kepolisian Republik Indonesia (Korlantas Polri) dari Website Resmi Badan Pusat Statistik <http://www.bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/1133> Diakses pada Selasa, 29 November 2016.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 4 Tahun 1993 Tentang Kendaraan dan Pengemudi.
- Pramana, Ady. 2006. *Hubungan antara Perilaku Pengemudi pada Berbagai Keadaan Lalu Lintas dengan Karakteristik Pengemudi, Kendaraan dan Perjalanan*. Skripsi S1 Universitas Tarumanegara. Jakarta.
- Puspitasari, Ayu Dwi dan Lucia Yovita Hendrati. 2012. *Hubungan Antara Faktor Pengemudi dan Faktor Lingkungan dengan Kepatuhan Mengendarai Sepeda Motor*. Universitas Airlangga. Surabaya.

- Rakhmani, Feti. 2013. *Kepatuhan Remaja dalam Berlalu Lintas*. Pontianak: Universitas Tanjungpura. Sociodev, Jurnal S-1 Ilmu Sosiatri Volume 2 Nomor 1.
- Santoso, Febrian Hadi. 2011. *Faktor-Faktor Yang Membedakan Jenis Pelanggaran Lalu Lintas Menggunakan Metode Regresi Logistik Biner*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Sari, Wike Maulan. 2008. *Analisis Regresi Logistik Ordinal Terhadap Tingkat Pelanggaran Lalu Lintas di Polres Pacitan*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Sudarsono. 2005. *Kamus Hukum*. Jakarta: Rineka Cipta
- Suwardjoko, Warpani P. 2002. *Pengelola Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*. Bandung: ITB.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Umum. Diakses pada Selasa, 29 November 2016.
- Walpole, R. E. 1995. *Pengantar Statistik Edisi ke-3*. Diterjemahkan oleh: Bambang Sumantri. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Website Resmi Dinas Perhubungan Kota Surabaya dishub.surabaya.go.id/ Diakses pada Selasa, 29 November 2016
- Zayu, Wiwin Putri. 2012. *Studi Kecelakaan Lalu Lintas dengan Metode Revealed Preference di Kota Padang*. (Studi Kasus Mahasiswa S1 Fakultas Teknik Universitas Andalas). Padang: Universitas Andalas. Program Pascasarjana.

## LAMPIRAN

**Lampiran 1. Data Jenis Pelanggaran Lalu Lintas**

No	Y	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>	X <sub>6</sub>	X <sub>7</sub>	$\hat{Y}$
1	3	1	1	1	1	1	1	3	2
2	3	1	4	1	1	1	1	3	2
3	3	1	4	1	1	1	3	3	2
4	3	1	3	1	1	1	1	3	2
5	3	1	2	2	1	1	1	3	2
6	3	1	4	1	1	1	1	3	2
7	3	1	4	2	1	1	3	3	2
8	3	1	1	1	1	1	1	3	2
9	3	1	4	1	1	1	1	3	2
10	3	1	2	1	1	1	1	5	2
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
2431	2	1	2	1	1	1	1	5	2
2432	2	2	3	1	1	1	1	5	1
2433	2	1	3	1	1	1	1	5	2
2434	2	1	4	1	1	1	1	2	1
2435	2	1	4	1	1	1	1	5	2
2436	2	1	4	1	1	1	1	5	2
2437	2	1	3	2	1	1	3	5	2
2438	2	1	4	1	1	1	1	3	2
2439	2	1	3	1	1	1	1	3	2
2440	2	1	4	2	1	1	1	3	2
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
12557	1	1	2	1	1	1	3	4	1
12558	1	1	3	1	1	1	1	5	2
12559	1	1	4	1	1	1	1	4	1

No	Y	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>	X <sub>6</sub>	X <sub>7</sub>	$\hat{Y}$
12590	1	1	3	2	2	1	1	4	1
12591	1	1	3	1	1	1	1	2	1
12592	1	1	2	1	1	1	3	2	1
12593	1	1	1	1	1	1	3	3	2
12594	1	1	3	1	1	1	1	3	2
12595	1	1	3	1	1	1	1	3	2
12596	1	2	2	1	1	1	1	3	1

Keterangan :

Y = Jenis pelanggaran lalu lintas (Observasi)

$\hat{Y}$  = Jenis pelanggaran lalu lintas (Prediksi)

X<sub>1</sub> = Jenis kelamin pengendara

X<sub>2</sub> = Usia pengendara

X<sub>3</sub> = Pekerjaan pengendara

X<sub>4</sub> = Jenis kendaraan

X<sub>5</sub> = Hari pelanggaran

X<sub>6</sub> = Status kepemilikan kendaraan

X<sub>7</sub> = Lokasi pelanggaran

**Lampiran 2.** *Cross Tabulation* Jenis Pelanggaran dengan Jenis Kelamin Pengendara

**Crosstab**

			Kelamin		Total
			Laki-laki	Perempuan	
Pelanggaran	Ringan	Count	5257	795	6052
		Expected Count	5388.0	664.0	6052.0
		% of Total	41.7%	6.3%	48.0%
	Sedang	Count	3760	354	4114
		Expected Count	3662.6	451.4	4114.0
		% of Total	29.9%	2.8%	32.7%
	Berat	Count	2197	233	2430
		Expected Count	2163.4	266.6	2430.0
		% of Total	17.4%	1.8%	19.3%
Total		Count	11214	1382	12596
		Expected Count	11214.0	1382.0	12596.0
		% of Total	89.0%	11.0%	100.0%

**Lampiran 3. Cross Tabulation Jenis Pelanggaran dengan Usia Pengendara**

**Crosstab**

			Usia				Total
			=< 20 tahun	21-30 tahun	31-40 tahun	=> 40 tahun	
Pelanggaran Ringan	Count	386	1528	1512	2626	6052	
		Expected Count	379.6	1502.4	1514.4	2655.6	6052.0
		% of Total	3.1%	12.1%	12.0%	20.8%	48.0%
	Sedan 9	Count	245	1000	1057	1812	4114
		Expected Count	258.0	1021.3	1029.5	1805.2	4114.0
		% of Total	1.9%	7.9%	8.4%	14.4%	32.7%
	Berat	Count	159	599	583	1089	2430
		Expected Count	152.4	603.3	608.1	1066.3	2430.0
		% of Total	1.3%	4.8%	4.6%	8.6%	19.3%
Total	Count	790	3127	3152	5527	12596	
	Expected Count	790.0	3127.0	3152.0	5527.0	12596.0	
	% of Total	6.3%	24.8%	25.0%	43.9%	100.0%	

**Lampiran 4. Cross Tabulation Jenis Pelanggaran dengan Pekerjaan Pengendara**

**Crosstab**

			Pekerjaan		Total
			Bekerja	Tidak Bekerja	
Pelanggaran	Ringan	Count	4850	1202	6052
		Expected Count	4862.8	1189.2	6052.0
		% of Total	38.5%	9.5%	48.0%
	Sedang	Count	3325	789	4114
		Expected Count	3305.6	808.4	4114.0
		% of Total	26.4%	6.3%	32.7%
	Berat	Count	1946	484	2430
		Expected Count	1952.5	477.5	2430.0
		% of Total	15.4%	3.8%	19.3%
Total	Count	10121	2475	12596	
	Expected Count	10121.0	2475.0	12596.0	
	% of Total	80.4%	19.6%	100.0%	

**Lampiran 5.** *Cross Tabulation* Jenis Pelanggaran dengan Jenis Kendaraan Pengendara

**Crosstab**

			Kendaraan			Total
			Roda dua	Roda empat	Selain keduanya	
Pelanggaran	Ringan	Count	4876	1010	166	6052
		Expected Count	5342.8	609.2	99.9	6052.0
		% of Total	38.7%	8.0%	1.3%	48.0%
	Sedan g	Count	3970	125	19	4114
		Expected Count	3631.9	414.1	67.9	4114.0
		% of Total	31.5%	1.0%	0.2%	32.7%
	Berat	Count	2274	133	23	2430
		Expected Count	2145.3	244.6	40.1	2430.0
		% of Total	18.1%	1.1%	0.2%	19.3%
Total	Count	11120	1268	208	12596	
	Expected Count	11120.0	1268.0	208.0	12596.0	
	% of Total	88.3%	10.1%	1.7%	100.0%	



**Lampiran 6.** *Cross Tabulation* Jenis Pelanggaran dengan Hari Pelanggaran

Crosstab

			Hari		Total
			Kerja	Libur	
Pelanggaran	Ringan	Count	4785	1267	6052
		Expected Count	4593.8	1458.2	6052.0
		% of Total	38.0%	10.1%	48.0%
	Sedan	Count	2870	1244	4114
		Expected Count	3122.7	991.3	4114.0
		% of Total	22.8%	9.9%	32.7%
	Berat	Count	1906	524	2430
		Expected Count	1844.5	585.5	2430.0
		% of Total	15.1%	4.2%	19.3%
Total		Count	9561	3035	12596
		Expected Count	9561.0	3035.0	12596.0
		% of Total	75.9%	24.1%	100.0%

**Lampiran 7. Cross Tabulation Jenis Pelanggaran dengan Status Kepemilikan Kendaraan**

**Crosstab**

			Status			Total
			Milik sendiri	Angkutan Umum	Bukan milik sendiri	
Pelanggaran	Ringan	Count	4436	40	1576	6052
		Expected Count	4084.0	32.2	1935.8	6052.0
		% of Total	35.2%	0.3%	12.5%	48.0%
	Sedan	Count	2656	19	1439	4114
		Expected Count	2776.2	21.9	1315.9	4114.0
		% of Total	21.1%	0.2%	11.4%	32.7%
	Berat	Count	1408	8	1014	2430
		Expected Count	1639.8	12.9	777.3	2430.0
		% of Total	11.2%	0.1%	8.1%	19.3%
Total	Count	8500	67	4029	12596	
	Expected Count	8500.0	67.0	4029.0	12596.0	
	% of Total	67.5%	0.5%	32.0%	100.0%	

**Lampiran 8. Cross Tabulation Jenis Pelanggaran dengan Lokasi Pelanggaran**

**Crosstab**

			Lokasi					Total
			Pusat	Timur	Barat	Utara	Selatan	
Pelangan	Ringan	Count	1063	2121	724	1120	1024	6052
		Expected Count	868.2	1808.0	1103.2	848.5	1424.1	6052.0
		% of Total	8.4%	16.8%	5.7%	8.9%	8.1%	48.0%
	Sedang	Count	482	970	1014	403	1245	4114
		Expected Count	590.2	1229.0	749.9	576.8	968.1	4114.0
		% of Total	3.8%	7.7%	8.1%	3.2%	9.9%	32.7%
	Berat	Count	262	672	558	243	695	2430
		Expected Count	348.6	726.0	442.9	340.7	571.8	2430.0
		% of Total	2.1%	5.3%	4.4%	1.9%	5.5%	19.3%
Total	Count	1807	3763	2296	1766	2964	12596	
	Expected Count	1807.0	3763.0	2296.0	1766.0	2964.0	12596.0	
	% of Total	14.3%	29.9%	18.2%	14.0%	23.5%	100.0%	

**Lampiran 9. Hasil Pengujian Independensi Jenis Pelanggaran dengan Variabel Prediktor**

**Jenis Pelanggaran\*Jenis Kelamin Pengendara**  
**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	57.382 <sup>a</sup>	2	.000
Likelihood Ratio	57.722	2	.000
N of Valid Cases	12596		

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 266.61.

**Jenis Pelanggaran\*Usia Pengendara**  
**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	4.575 <sup>a</sup>	6	.599
Likelihood Ratio	4.589	6	.598
N of Valid Cases	12596		

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 152.41.

**Jenis Pelanggaran\*Pekerjaan Pengendara**  
**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	.861 <sup>a</sup>	2	.650
Likelihood Ratio	.863	2	.649
N of Valid Cases	12596		

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 477.47.

**Jenis Pelanggaran\*Jenis Kendaraan**  
**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	682.647 <sup>a</sup>	4	.000
Likelihood Ratio	734.143	4	.000
N of Valid Cases	12596		

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 40.13.

**Jenis Pelanggaran\*Hari Pelanggaran**  
**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	126.441 <sup>a</sup>	2	.000
Likelihood Ratio	123.429	2	.000
N of Valid Cases	12596		

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 585.51.

**Jenis Pelanggaran\*Status Kepemilikan Kendaraan**  
**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	222.956 <sup>a</sup>	4	.000
Likelihood Ratio	221.899	4	.000
N of Valid Cases	12596		

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 12.93.

**Jenis Pelanggaran\*Lokasi Pelanggaran**  
**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	836.472 <sup>a</sup>	8	.000
Likelihood Ratio	850.312	8	.000
N of Valid Cases	12596		

**Lampiran 10.** Pengujian Serentak Jenis Pelanggaran dengan Variabel Prediktor

**Model Fitting Information**

Model	Model Fitting Criteria	Likelihood Ratio Tests		
	-2 Log Likelihood	Chi-Square	df	Sig.
Intercept Only	2866.432			
Final	998.866	1867.566	20	.000

**Lampiran 11.** Estimasi Parameter Model RegLog Multinomial pada Jenis Pelanggaran Lalu Lintas

**Parameter Estimates**

Pelanggaran <sup>a</sup>	B	Std. Error	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Sedang Intercept	-1.658	.261	40.497	1	.000	
[Kelamin=1]	.462	.071	42.759	1	.000	1.587
[Kelamin=2]	0 <sup>b</sup>	.	.	0	.	.
[Kendaraan=1]	2.327	.247	89.090	1	.000	10.250
[Kendaraan=2]	.549	.264	4.320	1	.038	1.731
[Kendaraan=3]	0 <sup>b</sup>	.	.	0	.	.
[Hari=1]	-.480	.049	94.605	1	.000	.619
[Hari=2]	0 <sup>b</sup>	.	.	0	.	.
[Status=1]	-.447	.047	91.611	1	.000	.640
[Status=2]	-.525	.301	3.044	1	.081	.592
[Status=3]	0 <sup>b</sup>	.	.	0	.	.
[Lokasi=1]	-1.101	.072	235.757	1	.000	.332
[Lokasi=2]	-1.013	.060	288.433	1	.000	.363
[Lokasi=3]	.010	.067	.022	1	.881	1.010
[Lokasi=4]	-1.119	.075	223.445	1	.000	.326
[Lokasi=5]	0 <sup>b</sup>	.	.	0	.	.

Berat	Intercept	-1.554	.248	39.115	1	.000	
	[Kelamin=1]	.360	.081	19.660	1	.000	1.434
	[Kelamin=2]	0 <sup>b</sup>	.	.	0	.	.
	[Kendaraan=1]	1.543	.228	45.790	1	.000	4.680
	[Kendaraan=2]	.369	.246	2.263	1	.133	1.447
	[Kendaraan=3]	0 <sup>b</sup>	.	.	0	.	.
	[Hari=1]	-.025	.061	.164	1	.685	.976
	[Hari=2]	0 <sup>b</sup>	.	.	0	.	.
	[Status=1]	-.737	.052	199.153	1	.000	.479
	[Status=2]	-1.081	.398	7.364	1	.007	.339
	[Status=3]	0 <sup>b</sup>	.	.	0	.	.
	[Lokasi=1]	-1.105	.086	163.291	1	.000	.331
	[Lokasi=2]	-.808	.068	141.009	1	.000	.446
	[Lokasi=3]	.012	.077	.026	1	.873	1.012
	[Lokasi=4]	-1.080	.088	149.068	1	.000	.340
	[Lokasi=5]	0 <sup>b</sup>	.	.	0	.	.

## Lampiran 12. Pengujian Kesesuaian Model

### Goodness-of-Fit

	Chi-Square	df	Sig.
Pearson	467.610	220	.000
Deviance	410.353	220	.000

## Lampiran 13. Perhitungan Ketepatan Klasifikasi

### Classification

Observed	Predicted			
	Ringan	Sedang	Berat	Percent Correct
Ringan	4569	1483	0	75.5%
Sedang	1831	2283	0	55.5%
Berat	1199	1231	0	0.0%
Overall Percentage	60.3%	39.7%	0.0%	54.4%

## Lampiran 14. Surat Pernyataan Kevalidan Data

### SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini, mahasiswa Departemen Statistika Bisnis  
Fakultas Vokasi ITS :

Nama : AZZIMA LUTFIA ROHMI

NRP : 1314 030 011


Menyatakan bahwa data yang digunakan dalam Tugas Akhir ini merupakan data  
sekunder yang diambil dari

Sumber : Data Satlantas Polrestabes Surabaya

Keterangan : Data Jenis Pelanggaran Lalu Lintas Kota Surabaya  
Desember 2016


Surat Pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya. Apabila terdapat pemalsuan data,  
maka saya siap menerima sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Mengetahui,  
Pejabat Pemberi Data,

  
MARSEN  
NIP. 190704 030 011 792

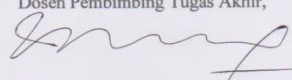
Surabaya,

Yang Membuat Pernyataan,

  
(.....AZZIMA L. R.....)  
NRP. 1314 030 011

Mengetahui,

Dosen Pembimbing Tugas Akhir,

  
(.....Ir. Mutlich Salamah Chamid M. Kes.....)  
NIP. 19571007 198303 2 001



## BIODATA PENULIS



Penulis bernama lengkap Azzima Lutfia Rohmi atau yang dalam kesehariannya akrab disapa Azzima. Lahir pada tanggal 13 Februari 1996 dari pasangan Nasrudin dan Budi Harti sebagai sulung dari dua bersaudara. Penulis menempuh pendidikan formal di SDN Keraswetan pada tahun 2002, SMPN 2 Ngawi pada tahun 2008 dan SMAN 2 Ngawi pada tahun 2011. Setelah lulus dari Sekolah Menengah Atas pada tahun 2014 penulis

melanjutkan pendidikan di Departemen Statistika Bisnis Fakultas Vokasi Institut Teknologi Sepuluh Nopember melalui tes Program Diploma III Reguler dan terdaftar dengan NRP 1314030011. Beberapa kegiatan non akademik yang diikuti penulis selama kuliah diantaranya merupakan pengurus BEM FMIPA periode 15/16 sebagai staff sekretaris umum, dan sekretaris Departemen Keilmiah dan Keprofesian (IMPROF) HIMADATA-ITS periode 16/17. Penulis juga mendapatkan beberapa pelatihan seperti LKMM Pra-TD dan LKMM TD, serta berpartisipasi dalam kepanitiaan beberapa acara kampus. Penulis juga mendapat kesempatan untuk Kerja Praktek di Badan Pusat Statistik (BPS) Kab. Ngawi pada tahun 2016. Segala kritik, saran dan pertanyaan untuk penulis dapat disampaikan melalui alamat email [fifiazzima@gmail.com](mailto:fifiazzima@gmail.com). Terimakasih